Monitor HC

PCG v České republice

Historie, postupy, výsledky analýz

Monitor HC je obecně prospěšnou iniciativou společnosti Klient PRO s.r.o.

Apel na čtenáře, upozornění:

Publikaci zveřejňujeme v pracovní verzi. Na odstranění nesrovnalostí a jazykové korektuře usilovně pracujeme.

Vítáme jakékoli připomínky či upozornění na konkrétní chyby. Své podněty můžete zasílat na emailovou adresu petra.buronova@klientpro.cz.

Děkujeme!

Autorský kolektiv:

Martin Dungl
Pavlína Jandová
Jan Kubů
Tomáš Macháček
Jakub Svoboda

Tato volně dostupná publikace je součástí projektu Monitor HC.

© 2017 KlientPRO, s.r.o. | Designed by *[AnFas]*

www.klientpro.cz
monitorhc.cz

KlientPRO, s.r.o., Mírová 98/18, 703 00 Ostrava-Vítkovice, Tel: +420 777 202 154

Předmluva

Milý čtenáři,

otevíráš odbornou publikaci, jejíž základní osu tvoří PCG. Co to „PCG“ vlastně je? **P**harmacy-based **C**ost **G**roups je klasifikace pacientů – pojištěnců zdravotního pojištění, založená na znalosti jejich chronické spotřeby léků. Tato klasifikace je jedním z parametrů prediktivního modelu pro odhadování budoucích nákladů zdravotní péče. Mluvíme pak o PCG modelu. Za PCG klasifikací stojí prostá úvaha: pokud člověk trpí chronickou nemocí, pak pravidelně čerpá určitou zdravotní péči, která je často velmi nákladná. A také zpravidla dlouhodobě užívá určité léky. Na základně znalosti o spotřebě určitých léků v minulosti tedy můžeme předpokládat, že náklady na jeho zdravotní služby budou pravděpodobně obsahovat náklady léčení jisté chronické nemoci, a tedy lépe předpovídat budoucí spotřebu a náklady zdravotních služeb.

Co lze v publikaci najít

Publikace přináší dosud nejpodrobnější a nejúplnější **informace o vlastnostech PCG klasifikace a PCG modelu.** Hlavním obsahem této knihy jsou ale dvě témata, kde PCG figuruje jako užitečný nástroj. Obsahově nejzávažnějším tématem je **analýza spotřeby zdravotních služeb v České republice.** Najdeš tu velmi podrobné, velmi fundované a také dosti alarmující důkazy, které vypovídají celkem jednoznačně o významných **nerovnostech v přístupu ke zdravotní péči v ČR,** na kterých se nepochybně podepisuje tragický institut tzv. úhradové vyhlášky. Druhým důležitým tématem publikace je **zavedení PCG modelu do přerozdělení zdrojů veřejného zdravotního pojištění,** tedy proces, který se po mnoha letech završil 1. ledna 2018**.**

Proč vlastně tato publikace vznikla

PCG klasifikace a na ní postavený prediktivní model se do ČR a na Slovensko dostal z Holandska, a to již zhruba před deseti lety. Důvodem nebylo ani přerozdělení, ani analýza rozdílů ve spotřebě zdravotních služeb. Může za to tzv. řízená péče. Společnost KlientPRO, jejíž analytický tým připravil tuto publikaci, se již od roku 2000 věnuje vývoji, implementaci a administraci systémů řízené péče. Srdcem takových systémů je tzv. **rizikový kapitační kontrakt,** jehož podstatou je sdílení odpovědnosti za bilanci očekávaných a skutečných nákladů konkrétního kmene pojištěnců, a to mezi skupinou zúčastněných poskytovatelů zdravotních služeb a pojišťovnou. Sdílení této odpovědnosti pomáhá tomu, aby poskytovatelé optimalizovali a koordinovali zdravotní služby a klinické procesy. Rizikový kapitační kontrakt předpokládá schopnost přesně alokovat skutečné náklady na definovaný pojistný kmen a také schopnost co nejpřesněji odhadnout očekávané náklady. KlientPRO umí takové kontrakty (které jsou samozřejmě mimo rámec tzv. úhradové vyhlášky) navrhovat, optimalizovat a administrovat. Proto jsme se v roce 2006, kdy jsme administrovali několik lokálních systémů řízené péče pro tehdejší Hutnickou zaměstnaneckou pojišťovnu, podíleli na adaptaci holandské PCG klasifikace do českého prostředí, abychom námi administrované kontrakty vybavili podstatně lepším oceněním rizika. Od roku 2006 tedy PCG modely používáme a dále vyvíjíme.

V roce 2011 se Ministerstvo zdravotnictví ČR ve snaze podstatně zdokonalit systém přerozdělení inspirovalo v Holandsku a vypsalo soutěž na lokalizaci holandského PCG modelu pro přerozdělení zdrojů veřejného zdravotního pojištění. Tuto soutěž jsme vyhráli - byli jsme široko daleko jediní, kdo již PCG klasifikaci lokalizoval a funkční PCG model měl hotový. Ministerstvo zdravotnictví si za účelem dalšího zkoumání vlastností PCG modelu vyžádalo od zdravotních pojišťoven i data o struktuře celkových individuálních výdajů ve standardním a relativně podrobném rozpadu do jednotlivých segmentů péče. Ministerstvo zdravotnictví s těmito daty o struktuře nákladů již dále nepracovalo. **Rozhodli jsme se tedy tato data zpracovat a analyzovat pro bono na vlastní náklady a výsledky zpřístupnit veřejnosti**. Shodou okolností jsme k tomu ale našli čas a potřebné nemalé prostředky až v r. 2015. Ovšem výsledky nám přišly natolik zajímavé, že jsme se rozhodli

podělit se o ně a dát je k dispozici veřejnosti prostřednictvím informačního portálu www.monitorhc.cz a dvou publikací: populárně psaného souhrnu a této odborné příručky.

Poděkování.

Je mojí milou povinností poděkovat lidem, bez kterých by tato publikace nevznikla a bez kterých by v ČR dnes nebylo ani PCG, **a tedy by ani nedošlo k zásadní změně přerozdělení zdrojů českého veřejného zdravotního pojištění.** Na začátku chci poděkovat Zdeňku Vrožinovi, bývalému řediteli Hutnické zaměstnanecké pojišťovny, bez jehož odvahy a vizionářství by dnes v ČR neexistovala žádná zkušenost s řízenou péčí a neměli bychom ani potřebu do Čech (a na Slovensko) importovat PCG. Dále chci poděkovat zejména Angelice Szalayové, která se významně podílela na první lokalizaci PCG klasifikace. Děkuji Arnoštu Komárkovi z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy, který pro nás postavil jádro statistického nástroje pro odhadování modelu a poskytoval nám velmi přátelsky cenné odborné rady. Poděkování patří i celému IT týmu KlientPRO pod vedením Jakuba Svobody, který postavil a udržuje příslušný výpočetní systém pro správu zdrojových dat a pro odhady modelu. Tento tým také spravuje datové formáty nutné pro všechny analytické úlohy provedené v této publikaci. Samozřejmě děkuji Janu Kubů, Martinu Dunglovi a Pavlíně Jandové, mladým analytikům, kteří navrhli a provedli všechny analytické úlohy, které stojí za výsledky obsaženými v této publikaci. Oni jsou tím pádem hlavními autory. Nesmím zapomenout ani na naše přátele z Advance institutu za cennou zpětnou vazbu. Jejich připomínky nás donutily původně téměř nesrozumitelnou publikaci přepsat (a utratit tak další peníze KlientPRO :). A také děkuji Tomáši Kostkanovi a dalším lidem z týmu AnFas, kteří se postarali o totéž, a rozhodující měrou přispěli ke srozumitelnosti našich sdělení prostřednictvím portálu www.monitorhc.cz. Chci též poděkovat všem ostatním, které jsem ve své zapomnětlivosti jmenovitě neuvedl a tímto se jim omlouvám.

Na závěr patří mé největší poděkování Radimu Tobolkovi, neb se skvěle ujal nejtěžšího úkolu, totiž původní analytické výstupy zpracovat do srozumitelných textů. Bez jeho talentu a zejména pracovitosti a tahu na branku bychom tento projekt nikdy nedokončili.

Přání nakonec

Mám dvě neskromná přání. Rád bych, aby naše analýza rozdílů ve spotřebě zdravotní péče byla inspirací k vytvoření trvalé agendy v podobě jakéhosi **českého Darthmouth atlasu zdravotní péče** (viz www.dartmouthatlas.org) a aby tak otázka nerovnoměrností ve spotřebě zdravotních služeb byla v České republice systematicky a pravidelně, rok co rok, zkoumána a reportována veřejnosti. Nevím, kdo se má této úlohy ujmout, nerad bych ji svěřoval ministerstvu, nejspíše by to měla být iniciativa zdravotních pojišťoven. Mým druhým přáním je, aby se v České republice **začaly zveřejňovat údaje o výsledcích zdravotní péče na úrovni jednotlivých specifických populací.** Zdůrazňuji **„začaly zveřejňovat“,** protože v ČR již dnes na mnoha místech velmi kvalitní údaje tohoto druhu existují a další lze začít sbírat poměrně snadno. Budou-li tyto informace veřejnosti k dispozici, dojde nepochybně k zásadní změně nekonečné (a dosud mnoho nepřinášející) diskuse o kvalitě zdravotních služeb. Bude také možné začít smysluplněji interpretovat údaje o jejich spotřebě a začít se konečně konkrétněji bavit o tom, jakou hodnotu za nemalé peníze dostáváme, tj. co nám často velmi drahé zdravotní služby vlastně přinášejí.

Ostatně soudím, že tzv. úhradová vyhláška musí být zničena…

Tomáš Macháček

V Krhanicích 3. 7 .2017

Obsah

Předmluva 3
1. Úvod 9
2. Příběh PCG v České republice a na Slovensku 10
3. PCG klasifikace a PCG model 12
3.1. Základní pojmy 12
3.1.1. Demografické prediktory 12
3.1.2. PCG klasifikace 13
3.1.3. PCG model 15
3.1.4. Volitelné parametry PCG modelu 15
3.1.5. Data o spotřebě péče 16
3.1.6. Nákladové skupiny a nákladové indexy 16
3.1.7. Rizikový index 16
3.1.8. Referenční období 17
3.1.9. Koeficient determinace 17
3.1.10. Zajištění a zajišťovací konstanta 17
3.2. Porovnání PCG modelů 18
3.2.1. Porovnání variant PCG modelu 18
3.2.2. Výběr nejvhodnějšího PCG modelu 18
3.2.3. Porovnání demografického modelu a PCG modelu 19
3.3. Vlastnosti PCG skupin 20
3.3.1. Základní vlastnosti PCG skupin 20
3.3.2. Demografické vlastnosti PCG skupin 24
3.3.3. Prevalence osob klasifikovaných do PCG v populaci 37
3.3.4. PCG skupiny a náklady na zdravotní péči 51
3.3.5. Souvislost nákladů a počtu pojištěnců v jednotlivých PCG skupinách 65
3.4. PCG skupiny a klinické diagnózy 66
3.5. PCG model a segmenty péče 72
3.5.1. Model bez zajištění 74
3.5.2. Model se zajištěním 74
3.5.3. Záludnosti predikce v segmentech péče 76
3.5.4. Segmenty péče – přehled 77
3.5.5. Závěr 77

4. PCG model pro potřeby přerozdělení 79
4.1. Proč kombinovat ex ante ocenění rizika a ex post kompenzace skutečných nákladů 79
4.2. Pravidla klasifikace 80
4.3. Simulace přerozdělení 80
4.4. Kompenzace mimořádně nákladné péče 80
4.4.1. Obecné schéma PCG modelu v přerozdělení 80
4.5. Porovnání výsledků přerozdělení dle jednotlivých modelů 81
4.6. PCG skupiny a zdravotní pojišťovny 82
4.7. Dopad na pojišťovny 83
5. Rozdíly ve spotřebě zdravotních služeb v České republice 85
5.1. Závislost individuální bilance na kraji bydliště 86
5.1.1. Výsledky pro rok 2011 dle PCG modelu 87
5.1.2. Výsledky pro rok 2012 dle PCG modelu 88
5.1.3. Pousouzení meziroční stability výsledků 88
5.1.4. Výsledky pro rok 2012 dle demografického modelu 89
5.1.5. Závěr 90
5.2. Závislost individuální bilance na okrese bydliště 90
5.2.1. Výsledky pro rok 2011 dle PCG modelu 90
5.2.2. Znázornění pomocí Lorenzovy křivky 91
5.2.3. Výsledky pro rok 2012 dle PCG modelu 93
5.2.4. Posouzení meziroční stability výsledků 95
5.2.5. Porovnání výsledků pro rok 2011 a 2012 95
5.2.6. Výsledky pro rok 2012 dle demografického modelu 97
5.2.7. Závěr 99
5.3. Závislost individuální bilance na příslušnosti ke zdravotní pojišťovně 99
5.3.1. Výsledky pro rok 2011 100
5.3.2. Výsledky pro rok 2012 102
5.3.3. Porovnání výsledků pro rok 2011 a 2012 103
5.3.4. Závěr 103
5.4. Regionální závislost individuální bilance pro kmeny dané příslušností ke zdravotní pojišťovně 103
5.4.1. Nerovnoměrnost regionálního zastoupení zdravotních pojišťoven 104
5.4.2. Individuální bilance pojištěnců jednotlivých zdravotních pojišťoven v krajích (2012) 106
5.4.3. Rozdíly v individuální bilanci pojištěnců různých zdravotních pojišťoven v krajích (2012) 110
5.4.4. Závěr 111
5.5. Bilance osob zařazených a nezařazených do PCG skupin 111
5.5.1. Výsledky pro bilance kmenů daných PCG skupinami 111
5.5.2. Nerovnoměrnost nákladů dle PCG příslušnosti 113

5.5.3. Analýza výsledků 114
5.5.4. Závěr 115
5.6. Bilance kmenů daných příslušností do PCG skupin 116
5.6.1. Rozdíly mezi kraji 116
5.6.2. Rozdíly mezi pojišťovnami 120
5.6.3. Závěr 122
5.7. Náklady na zdravotní péči o umírající pojištěnce 122
5.7.1. Rozdíly mezi kmeny umírajících a neumírajících pojištěnců 122
5.7.2. Analýza nákladů v posledním roce života 124
Příloha 1: Metodická příloha 137
Příloha 2: PCG skupiny očima lékaře 147
Příloha 3: Číselník PCG klasifikací 159

Seznam zkratek

ČPZP	Česká průmyslová zdravotní pojišťovna
HZP	Hutnická zaměstnanecká pojišťovna
MZ	Ministerstvo zdravotnictví ČR
OZP	Oborová zdravotní pojišťovna zaměstnanců bank, pojišťoven a stavebnictví
RBP	Revírní bratrská pokladna, zdravotní pojišťovna
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
VoZP	Vojenská zdravotní pojišťovna České republiky
VZP ČR	Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky
ZPMA	Zdravotní pojišťovna METAL-ALIANCE
ZPMV	Zdravotní pojišťovna ministerstva vnitra České republiky
ZPŠ	Zaměstnanecká pojišťovna Škoda

1. Úvod

Predikce nákladů na zdravotní péči nepatří k běžným tématům hovoru ani mezi odborníky. Tento moment však do velké míry určuje, zda soutěž pojišťoven a poskytovatelů v rámci solidárně financovaného zdravotnictví bude řádně fungovat či nikoli. Bez přesného a podrobného odhadu budoucí spotřeby zdravotních služeb nelze zdravotní služby správně nakupovat, nelze je poskytovat efektivně, nelze zajistit spravedlivý a rovný přístup občanů k dávkám veřejného zdravotního pojištění, nelze plynule zavádět a vyhodnocovat inovace atd. Dovolujeme si tvrdit – a přinášíme o tom důkazy – že náš systém zdravotního pojištění ve všech těchto aspektech dlouhodobě selhává. Cenu za toto selhání platíme zbytečným chozením po doktorech, promrhanými miliardami korun a v některých případech i zhoršením zdraví a zbytečnými úmrtími.

PCG model patří k nástrojům, jak budoucí spotřebu a náklady zdravotních služeb relativně přesně a levně odhadnout. V následujících řádcích si neklademe za cíl poskytnout vyčerpávající informace o historii, tvorbě a využití PCG. První modely založené na vztahu mezi záznamy o užívaných lécích, nemocností a spotřebě péče pocházejí z počátku 90. let 20. století, existují v mnoha variantách a slouží různým účelům. V našem textu se soustředíme pouze na dva konkrétní příklady použití PCG v České republice: na přerozdělování zdrojů mezi zdravotní pojišťovny a na analýzu geografických rozdílů ve spotřebě zdravotních služeb.

Publikace, kterou držíte v ruce, nebo pročítáte na obrazovce počítače, sestává kromě úvodu ze čtyř kapitol a oddílu s přílohami. První z kapitol rekapituluje historii PCG v České republice a na Slovensku. Následující kapitola seznamuje čtenáře s vlastnostmi PCG klasifikace a PCG modelu, který jsme lokalizovali do českého prostředí. Kapitola 4 diskutuje zavedení PCG modelu do přerozdělení zdrojů veřejného zdravotního pojištění, přičemž kontrétní varianta PCG modelu byla uzákoněna na jaře 2017 a začala fungovat od ledna 2018. Konečně kapitola 5 popisuje geografické a další rozdíly ve spotřebě zdravotního služeb, které vyplynuly z aplikace námi sestaveného PCG modelu na údaje o spotřebě zdravotní péče všech obyvatel ČR za roky 2010 až 2012. Do oddílu příloh jsme zařadili dokumenty technického rázu a plná znění některých zjištění.

2. Příběh PCG v České republice a na Slovensku

Příběh PCG modelu v ČR a na Slovensku je velmi těsně spojen se společností KlientPRO. Zhruba kolem roku 2005 jsme administrovali několik systémů řízené zdravotní péče pro Hutnickou zaměstnaneckou pojišťovnu (nyní Česká průmyslová zdravotní pojišťovna). Systémy řízené péče a na nich postavené produkty zdravotního pojištění, tzv. Zdravotní plány, jsou založeny na obchodním partnerství konkrétní, regionálně definované sítě (skupiny) poskytovatelů zdravotních služeb a zdravotní pojišťovny Ekonomickým rámcem systémů řízené péče, na kterém je postaveno partnerství poskytovatelů a pojišťovny, je tzv. rizikový kapitační kontrakt. Ten předpokládá schopnost přesně alokovat skutečné náklady na definovaný pojistný kmen a také schopnost očekávané náklady co nejpřesněji odhadnout. Bilance očekávaných a skutečných nákladů je totiž tím, co rozhoduje o ekonomickém úspěchu skupiny partnerských poskytovatelů a celého systému řízené péče.

Systémy řízené péče přispěly k tomu, že Hutnická zaměstnanecká pojišťovna dokázala v té době asi jako jediná pojišťovna v ČR (snad s výjimkou ZP Škoda) velmi přesně průběžně alokovat skutečné náklady na jednotlivé pojištěnce svého kmene. Tehdy jsme v rámci administrace na měsíční bázi rutinně zpracovávali veškerá individuální data o spotřebě a nákladech zdravotní péče kryté veřejným zdravotním pojištěním. Pracovali jsme na úrovni primárních dat zdravotní pojišťovny pro pojistný kmen v řádu stovek tisíc pojištěnců, avšak pojistné kmeny, podle nichž byly postaveny kontrakty se spolupracujícími skupinami lékařů a nemocnicemi, měly velikost v řádu jen desítek tisíc pojištěnců.

Ocenění rizika pouze podle pohlaví a věku nedostačovalo, proto jsme začali hledat přesnější model. Byli jsme omezeni kvalitou dostupných administrativních dat, proto jsme zvolili model PCG, který se v té době již třetím rokem používal v Nizozemí. PCG model pracuje s daty o spotřebě léčiv, a právě tato data jsou v českém zdravotním pojištění velmi kvalitní, dostupná průběžně s minimálním zpožděním a téměř úplná. DCG model (založený na datech o hospitalizacích) zavedený v Nizozemí v roce 2004 jsme použít nemohli, protože v té době nebyla v ČR k dispozici žádná vhodná klasifikace hospitalizačních epizod (např. DRG). Další existující prediktivní modely (např. ty používané v USA) byly pro nás, už jen kvůli nekompatibilitě klasifikací a extenzivním požadavkům na data, nedostupné.

První verzi PCG modelu jsme implementovali v roce 2006 společně s občanským sdružením ReformaZdravotnictví.cz (tehdy Reforma zdravotnictví-forum.cz), kde v té době běžel projekt propagující specifické financování zdravotních služeb. Projekt předpokládal, že by jednotlivci platili vysokou spoluúčast pomocí kombinace úspor a úvěru. Návrh obsahoval sponzorování účtů zdravotního spoření rizikově oceněnými příspěvky – bylo tedy rovněž potřeba velmi přesně ocenit riziko spoluúčasti.

O první lokalizaci PCG modelu se nejvíce přičinili Angelika Szalayová, která lokalizovala do českého prostředí vlastní PCG klasifikaci, a Rado Chalupka, který dodal regresní statistický model. Data zpracoval IT tým KlientPRO vedený Jakubem Svobodou. Lokalizovaná verze ještě neuměla zohledňovat příslušnost do více PCG skupin, ostatně ani originální nizozemský model to tenkrát neumožňoval.

Protože ocenění rizika PCG modelem je v porovnání s čistě demografickým modelem podstatně přesnější, hodí se PCG jako nástroj pro standardizaci rizika, je-li třeba porovnávat nákladovost menších kmenů (definovaných např. regionálně). Pokoušeli jsme se proto lokalizovaný PCG model nabídnout zdravotním pojišťovnám jako nástroj použitelný v analýzách nákladovosti (spotřeby péče).

Některé zdravotní pojišťovny si od nás metodiku PCG modelu a softwarové nástroje na PCG klasifikaci, odhad modelu a stanovení indexů rizika celkem levně zakoupily. Šlo ale o velmi spartánskou verzi, uživatelsky příjemný produkt jsme v té

době nebyli schopni nabídnout. PCG model se tím dostal alespoň trochu do povědomí analytiků ve zdravotních pojišťovnách.

Od roku 2010 používáme novou verzi PCG modelu, který již umí brát v úvahu kombinace PCG skupin a rovněž dvouúrovňové zajištění rizika extrémních nákladů. Tento model je základem lokalizace, kterou jsme dodali Ministerstvu zdravotnictví ČR.

V roce 2010 vznikla na základě dlouhodobého kontraktu se zdravotní pojišťovnou Dôvera společnost KlientPRO SK jako start-up řízené péče na Slovensku. České KlientPRO pro tento startup dodalo know-how, včetně metodik a dokumentace PCG modelu, a rozhodující měrou se podílelo na implementaci systémů řízené péče ve dvou regionech Slovenské republiky.

Společnost KlientPRO SK pak pro slovenskou vládu lokalizovala PCG model pro přerozdělení pojistného v systému slovenského veřejného zdravotního pojištění. Lokalizace byla provedena na reprezentativním vzorku dat cca 30 % všech účastníku slovenského zdravotního pojištění, zpracování dat provádělo české KlientPRO jako subdodavatel. Od roku 2013 je PCG model na Slovensku součástí přerozdělení.

V Česku jsme za Slovenskem trochu pozadu. Součástí agendy reformy ministra Julínka v letech 2007–2008 bylo i prosazení zpřesnění přerozdělení odvodů na zdravotní pojištění, a to v souvislosti s požadavkem na zavedení produktové orientace a soutěže zdravotních pojišťoven podobně jako v systému nizozemském. K tomu ale nedošlo. V roce 2011 nicméně MZ vypsalo soutěž na lokalizaci PCG modelu pro účely českého přerozdělení, včetně zásad udržování a aktualizace modelu, analýzy dopadů změny přerozdělení na bilance jednotlivých zdravotních pojišťoven a návrhu administrace procesu přerozdělení.

KlientPRO soutěž vyhrálo. V rámci zakázky jsme mimo jiné zpracovali anonymizované údaje o detailní spotřebě léčiv všech jednotlivých účastníků veřejného zdravotního pojištění za čtyři kalendářní roky. Statistický modul pro nás připravil Arnošt Komárek z Matematicko-fyzikální fakulty UK.

Diskuse ohledně zavedení PCG do přerozdělení nebyla jednoduchá, nakonec ale změnu přerozdělení podpořila i VZP, byť se nenaplnila její očekávání, že díky přesnějšímu modelu ocenění rizika získá z přerozdělení podstatně více peněz. Po dlouhých sedmi letech se konečně (od 1. ledna 2018) stovky miliard korun všeobecného zdravotního pojištění přerozdělují způsobem, který jsme navrhli a který obrátí více pozornosti zdravotních pojišťoven k chronicky nemocným.

3. PCG klasifikace a PCG model

V této kapitole se věnujeme

- definici základních pojmů,
- výběru nejvhodnějšího PCG modelu,
- PCG klasifikaci a vlastnostem PCG skupin,
- vztahu mezi PCG skupinami a klinickými diagnózami,
- použití PCG modelu pro predikci nákladů v jednotlivých segmentech zdravotní péče.

PCG model se používá k předpovídání spotřeby zdravotních služeb. Nejjednodušší model pro předpovídání spoteby je založen na demografických prediktorech, pohlaví a věku pojištěnců. Vychází z poznatku, že větší objem péče spotřebují starší lidé, ale muži o něco dříve než ženy z důvodu kratší průměrné délky života; potřeba péče u žen se zvyšuje v období, kdy rodí děti apod. Takový model je běžně označován jako „demografický“ a stejné označení používá i tato publikace. Pod pojmem PCG model rozumíme prediktivní model spotřeby zdravotní péče, který kromě demografických parametrů (pohlaví a věku) využívá tzv. PCG klasifikaci.

PCG model je ve srovnání s čistě demografickým modelem výrazně přesnější. Neexistuje pouze jedna varianta PCG modelu a jeden způsob aplikace. PCG model lze navrhnout a používat k různým účelům, přičemž konkrétní PCG model by měl být šit na míru konkrétnímu záměru. PCG model lze rozšiřovat o další prediktory, které předpověď dále zpřesňují; v takovém případě již nehovoříme o PCG modelu, ale prostě o prediktivním modelu, který kromě jiného pracuje s PCG klasifikací.

3.1. Základní pojmy

3.1.1. Demografické prediktory

K demografickým prediktorům patří věk a pohlaví. Pojištěnci mohou být například rozděleni do 38 demografických skupin po pěti letech, do 14 skupin muži a do 14 skupin ženy, jak ukazuje Tabulka 1.

Tabulka 1. Demografické skupin používané dosud v přerozdělení zdrojů veřejného zdravotního pojištění[1]

ČÍSLO SKUPINY (MUŽI):	ČÍSLO SKUPINY (ŽENY):	DOVRŠENÝ VĚK OD:	DOVRŠENÝ VĚK DO:
1	20	méně než 1 rok	méně než 1 rok
2	21	1 rok	4 roky
3	22	5 let	9 let
4	23	10 let	14 let
5	24	15 let	19 let
6	25	20 let	24 let
7	26	25 let	29 let

[1] *Oproti demografickému modelu, který se v ČR používal do konce roku 2017, se nový český PCG model liší rozdělením skupiny osob s dovršenými čtyrmi roky do dvou skupin pro každé pohlaví.*

ČÍSLO SKUPINY (MUŽI):	ČÍSLO SKUPINY (ŽENY):	DOVRŠENÝ VĚK OD:	DOVRŠENÝ VĚK DO:
8	27	30 let	34 let
9	28	35 let	39 let
10	29	40 let	44 let
11	30	45 let	49 let
12	31	50 let	54 let
13	32	55 let	59 let
14	33	60 let	64 let
15	34	65 let	69 let
16	35	70 let	74 let
17	36	75 let	79 let
18	37	80 let	84 let
19	38	85 let	bez limitu

3.1.2. PCG klasifikace

Pharmacy-based Cost Groups je klasifikace, která zařazuje pojištěnce do několika desítek (v našem případě 25) skupin podle jejich chronické preskripce za účelem predikovat spotřebu zdravotní péče. Je za tím tato prostá úvaha: pokud člověk trpí chronickou nemocí, pak zpravidla dlouhodobě užívá určité léky **a zároveň** pravidelně čerpá určitou zdravotní péči. Víme-li, že pacient dlouhodobě užívá určité léky, můžeme předpokládat, že jeho spotřeba zdravotních služeb bude pravděpodobně zahrnovat léčbu chronické nemoci, kvůli které tyto léky užívá. Jelikož péče o chronicky nemocné představuje asi 80 % všech nákladů ve zdravotnictví, PCG klasifikaci lze použít jako důležitý prediktor nákladů.

PCG klasifikace vznikla na základě prací Michaela Von Korffa a dalších v 90.letech 20. století v USA. Korff přišel s ukazatelem nazvaným chronic disease score (CDS). K jeho konstrukci použil administrativní data o spotřebě léků za období jednoho roku klinicky spjatých s vybranými chronickými stavy. Dokázal, že tento ukazatel je v čase stabilní a lze pomocí něho předpovídat mortalitu, pravděpodobnost hospitalizace a také náklady na zdravotní služby (Von Korff et al. 1992,1995)[2]. Princip byl použit v Holandsku a vedl k vývoji PCG modelu. Jednotlivec je v tomto modelu klasifikován do jedné, nebo více rizikových skupin na základě toho, jaké léky (dlouhodobě, nenahodile) užívá. Každá riziková skupina PCG klasifikace je definována množinou léků kódovaných podle ATC klasifikace[3]. Užije-li jednotlivec některý z léků z této „definiční“ množiny, spotřeba léku se zaeviduje, a pokud celková spotřeba takto zaevidovaných léků přesáhne v průběhu dvanácti měsíců definovaný práh, jednotlivec je klasifikován do příslušné rizikové PCG skupiny. PCG klasifikace je dále definována vylučovacími pravidly, která stanová, kdy příslušnost do určité PCG skupiny vylučuje současnou příslušnost do jedné nebo více jiných PCG skupin. Takto vymezené PCG skupiny jsou pojmenovány dle chronických onemocnění, s nimiž více či méně souvisejí: např. PCG skupina glaukom, PCG skupina poruchy štítné žlázy, PCG skupina astma, PCG skupina

---

[2] *M Von Korff, EH Wagner, K Saunders. 1992. A chronic disease score from automated pharmacy data. Journal of clinical epidemiology 45 (2): 197-203.*

DO Clarc, M Von Korff, K Saunders, WM Baluch, GE Simon. 1995. A chronic disease score with empirically derived weights. Medical Care 33 (8): 783-795.

[3] *ATC klasifikace : anatomicko-terapeuticko-chemická klasifikace léčiv, poprvé publikována v roce 1976, spravována WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology.*

diabetes typu II atd. Příklad rozdělení léčivých látek do 25 PCG skupin včetně pozitivních a negativních definičních znaků uvádíme v Tabulce 2.

Tabulka 2. Definice PCG skupin lokalizovaného PCG modelu

KÓD	AKR.	NÁZEV	DEFINIČNÍ ATC SKUPINY	VYLUČOVACÍ PRAVIDLO
PCG1	GLA	Glaukom	S01E	
PCG2	THY	Poruchy štítné žlázy	H03A, H03B	
PCG 3a	PSY	Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí	N05A mimo (N05AL03, N05AN01), N06DA, N06DX01, N07BB, N07BC51	
PCG3b	DEP	Léčba antidepresivy	N06A mimo (N06AA09, N06AX21)	ne, pokud zároveň PSY
PCG4	CHO	Hypercholesterolémie	C10 (mimo C10AC01, C10BX03)	ne, pokud zároveň DM1, DM2,DMH
PCG5	DMH	Diabetes s hypertenzí	A10 a zároveň C02 mimo (C02KX, C02CA04), C03 mimo (C03CA01), C07, C08 mimo (C08CA06), C09	
PCG6a	COP	Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic	R03AC18, R03AK03, R03BB	
PCG6b	AST	Astma	R03 mimo (R03AC18, R03AK03, R03BB, R03CA02, R03BC01, R03CC02, R03CC13)	ne, pokud zároveň COP
PCG7	DM2	Diabetes typu II	A10	ne, pokud zároveň DM1 alebo DMH
PCG8	EPI	Epilepsie	N03 mimo (N03AX12, N03AX16, N03AE01)	
PCG9	CRO	Crohnova choroba, ulcerózní kolitida	A07EA06, A07EC02	
PCG10	KVS	Srdeční choroby	C01A, C01B, C01D, C01EB15, C01EB17, C03CA01	
PCG11a	TNF	Revmatické choroby léčené inhibitory TNF	L04AA11, L04AA24, L04AB, L04AC	
PCG11b	REU	Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF	A07EC01, L01BA01, L04AA13, L04AX03, M01CB01, M01CC01, P01BA02	ne, pokud zároveň TNF
PCG12	PAR	Parkinsonova choroba	N04B	
PCG13	DM1	Diabetes typu I	A10A	ne, pokud zároveň DMH
PCG14	TRA	Transplantace	L04AA06, L04AA10, L04AA18, L04AC02, L04AD01, L04AD02, L04AX01	
PCG15	CFP	Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu	J01GB01 , J01XB01, R05CB13	
PCG16	CNS	Onemocnění mozku a míchy	L03AB07, L03AB08, L03AX13, L04AA23, M03BX01, M03BX02	
PCG17	ONK	Malignity	L01 mimo (L01BA01), L03AA, L03AC01, L04AX04	
PCG18	HIV	HIV, AIDS	J05AE, J05AF mimo (J05AF08, J05AF10, J05AF11) J05AG, J05AR, J05AX mimo (J05AX05)	
PCG19	REN	Renální selhání	B03X, V03AE	
PCG20	RAS	Léčba růstovým hormonem	H01AC01, H01AC03	

KÓD	AKR.	NÁZEV	DEFINIČNÍ ATC SKUPINY	VYLUČOVACÍ PRAVIDLO
PCG21	HOR	Hormonální onkologická léčba	L02	
PCG22	NPP	Neuropatická bolest	N01BX04, N03AX12, N03AX16,	

PCG klasifikace se od roku 2002 stala součástí součástí prediktivního modelu, podle kterého přerozdělují zdroje systému zdravotního pojištění v Holandsku. Nutno zdůraznit, že PCG klasifikace je jen jedním z řady prediktorů použitých v holandském modelu.

Od PCG skupin mimo jiné požadujeme, aby:

- byly jednoznačně určené příslušnými definičními seznamy ATC skupin,
- byly dostatečně nákladově homogenní,
- byly dostatečně stabilní (např. obsahovaly dostatečný počet pojištěnců),
- dostatečně zvyšovaly prediktivní sílu PCG modelu.

3.1.3. PCG model

Jako PCG model zde označujeme takový prediktivní model nákladů zdravotních služeb, který kombinuje demografické prediktory (pohlaví a věk) a PCG klasifikaci. Pojištěnec je do PCG skupiny zařazen na základě počtu předepsaných *doporučených denních dávek* (DDD) léčiv přesahujících tzv. *práh preskripce* v průběhu 12 měsíců. Různé modely používají různě nastavený práh preskripce. KlientPRO používá práh preskripce ve výši 121 doporučených denních dávek, protože vede k lepší predikci[4]. Holandské modely, stejně jako český model fungující od 1. ledna 2018, používají (obvyklejší) práh 181 DDD. Počet doporučených denních dávek je spočten dle závazného číselníku vydávaného SÚKL.

3.1.4. Volitelné parametry PCG modelu

Je možné konstruovat více PCG modelů, všechny však spojuje PCG klasifikace a použití demografických prediktorů. Modely se mohou lišit v následujících parametrech:

- práh preskripce, jehož změna má vliv na četnost v jednotlivých PCG skupinách,
- možnost zařazení pojištěnce do více než jedné PCG skupiny současně,[5]
- podíl prostředků alokovaných do zajištění mimořádně nákladné péče,
- přítomnost korekcí za souběh dvojic (popřípadě i trojic) PCG skupin a přítomnost korekcí za souběh demografických skupin s PCG skupinami.

---

[4] Argumentem pro vyšší práh je obava z účelové preskripce ve snaze ovlivnit ocenění rizika. Tuto obavu pokládáme na základě reálných zkušeností se zaváděním systémů řízené péče, za neopodstatněnou. Nižší práh preskripce přispívá (ovšem nikterak výrazně) k snížení rizika nepříznivého výběru při vytváření programů pro chronicky nemocné pojištěnce a zlepšuje o něco málo stabilitu bilance malých pojistných kmenů.

[5] Možnost zařazení pojištěnce do více než jedné PCG skupiny jsme považovali za automatickou, ostatně stejně funguje PCG model v Holandsku. Nicméně ve starých nizozemských lokalizacích PCG modelu (do roku 2011) a ve slovenské lokalizaci PCG modelu toto není umožněno; zde v případě souběžné klasifikace do více PCG skupin dle pravidel uvedených v seznamu PCG skupin je pojištěnec zařazen pouze do nejnákladnější z těchto skupin. Při lokalizaci modelu pro ČR jsme porovnávali tuto variantu klasifikace s variantou, kde počet PCG skupin jednoho pojištěnce není omezen.

3.1.5. Data o spotřebě péče

Předpokladem pro sestavení PCG modelu je získání dat o spotřebě péče konkrétní skupinou pojištěnců. Data by měla pokrývat dvě po sobě následující účetní období, např. dva kalendářní roky, a musí zahrnovat:

- seznam pojištěnců, pojištěných alespoň jeden měsíc v daném období (obvykle 1 kalendářní rok); pojištěnci jsou označeni unikátními anonymními identifikátory,
- náklady na jednotlivé pojištěnce v daném období,
- počet měsíců pojištění pojištěnců v daném období (za měsíc pojištění se považuje takový měsíc v daném období, k jehož prvnímu dni je subjekt pojištěn u některé zdravotní pojišťovny),
- pohlaví, měsíc a rok narození pojištěnců pro klasifikaci do demografických skupin,
- údaje o spotřebě léků jednotlivých pojištěnců dle ATC klasifikace, nebo přímo jejich příslušnost k PCG skupinám.

3.1.6. Nákladové skupiny a nákladové indexy

Nákladovými skupinami rozumíme skupiny, do nichž jsou klasifikováni pojištěnci podle jednotlivých faktorů (prediktorů), tj. dle své demografické skupiny a PCG skupiny. Každý pojištěnec má nějaké vlastnosti, které ovlivňují jeho náklady na zdravotní péči, tj. přísluší k jedné demografické skupině plus žádné, jedné, případně i k více PCG skupinám (dle PCG klasifikace). Každé nákladové skupině přísluší jeden nákladový index. Ty PCG modely, které zohledňují i kombinace PCG navzájem a kombince PCG skupin a demografických skupin, vyčíslují nákladové indexy pro každou v modelu identifikovanou (tzv. relevantní) kombinaci. Nákladový index nese informaci o tom, jaký vliv na náklady pojištěnce má skutečnost, že pojištěnec patří do této skupiny.

Výpočet nákladových indexů probíhá metodou vážené lineární regrese. Regresní maticí je matice jedniček a nul (tzv. *dummy* proměnných) odpovídajících příslušnostem osob do nákladových skupin. Odezvami jsou náklady a vahami počty měsíců pojištění.

3.1.7. Rizikový index

Každý pojištěnec má v každém měsíci svůj vlastní rizikový index, který kvantifikuje jeho riziko spotřeby zdravotních služeb hrazených veřejným zdravotním pojištěním pro daný měsíc. Skládá se ze součtu čísla 1 a nákladových indexů příslušících skupinám, do kterých je pojištěnec klasifikován pro daný měsíc, a to včetně nákladových indexů relevantních kombinací PCG skupin navzájem a PCG skupin a demografických skupin (pokud daný PCG model tyto kombinace připouští). Tyto indexy lze interpetovat jako „korekce“ odhadu rizika za souběh jednotlivých rizikových skupin. Známe-li průměrné náklady na jednoho pojištěnce v jednom měsíci, můžeme interpretovat rizikový index jako číslo, kterým je tento průměr třeba vynásobit, abychom získali předpověď nákladů konkrétního pojištěnce v daném měsíci.

Schéma 1. Výpočet rizikového indexu

Výpočet rizikového indexu graficky znázorňuje Schéma 1. Třetím sčítencem jsou právě nákladové indexy relevantních kombinací rizikových skupin modelu. Zvyšuje-li například některá choroba náklady starších pojištěnců víc než mladších, korekce za souběh této choroby s konkrétní věkovou skupinou nese informaci o tom, jaký je tento rozdíl. Celý tento

(aditivní) způsob stanovení rizikového indexu vychází ze statistické metody vážené lineární regrese. Jak již bylo řečeno, jednotlivé PCG modely se mohou lišit v tom, jaké kombinece rizikových skupin připouštějí.

Používáme-li PCG model například v přerozdělení, pak rizikové indexy rozhodují o tom, jakou částku pojišťovna na pojištěnce z přerozdělení obdrží. Částka, která má být v určitém měsíci alokována do přerozdělení dle nákladových indexů, je předem známa.[6] Rizikové indexy všech pojištěnců se sečtou a jejich součtem se částka určená pro přerozdělení dle nákladových indexů vydělí. Tím získáme částku na jednotku indexu. Dle nákladových indexů obdrží pojišťovna na pojištěnce součin částky na jednotku indexu a rizikového indexu tohoto pojištěnce. Blíže také v následující kapitole.

3.1.8. Referenční období

Tvorba a výběr nejlepšího PCG modelu probíhá ve dvou krocích. Data za první kalendářní rok – tzv. referenční období – se použijí pro rozřazení pojištěnců do nákladových skupin pro výpočet nákladových indexů, tedy pro tzv. odhad modelu. Skutečná data o nákladech jednotlivých pojištěnců v následujícím kalendářním roce pak použijeme ke stanovení, nakolik se skutečné náklady kryjí s náklady predikovanými, tedy k určení přesnosti (prediktivní síly) modelu. Můžeme tak porovnat, jak si vedou jednotlivé modely lišící se svými volitelnými parametry a jak se liší čistě demografický model od každého z PCG modelů.

3.1.9. Koeficient determinace

Prediktivní síla modelu se měří koeficientem determinace R2. Jedná se o číslo, které leží mezi 0 a 1 a udává, jaký podíl variability nákladů je vysvětlen modelem. Blíže viz libovolná učebnice matematické statistiky.

3.1.10. Zajištění a zajišťovací konstanta

V některých případech je výhodné z predikce nákladů a priori vyloučit ty náklady, které jsou ze své podstaty extrémní a extrémně nahodilé. Zvýší se tím přirozeně přesnost predikce těch nákladů, které modelu pro odhad zůstanou. Toho jsme využili právě v případě přerozdělení zdrojů veřejného zdravotního pojištění, kde jsou extrémně vysoké náklady pojišťovnám ex post kompenzovány, tudíž riziko těchto nákladů pojiš´tovny nenesou a z odhadu jsou vyloučeny. Ex post kompenzace skutečných nákladů funguje jako tzv. „zajištění“ vysokého rizika extrémně drahé péče.

Číselným vyjádřením zajištění je tzv. zajišťovací konstanta. Nákladové indexy se však odhadují na nákladech ponížených o zajištění, a jsou tedy výší zajišťovací konstanty ovlivněny. Proto je třeba střídavě počítat nákladové indexy a zajišťovací konstantu, dokud dochází k dostatečným změnám v těchto odhadech (viz Schéma 2). K odhadu zajištění se přistupuje po spočtení první sady regresních koeficientů (očekávaných příbytků nebo úbytků odpovídajících jednotlivým nákladovým skupinám).[7]

---

[6] Ve výsledném modelu pro ČR se jedná asi o 90 % celkové částky určené k přerozdělení. Podrobnosti jsou popsány v zákoně č. 592/1992 Sb., o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění a souvisejících předpisech.

[7] Provedeno dle metodiky Arnošta Komárka.

Schéma 2. Iterativní odhad zajišťovací konstanty

Výstupem výpočtu jsou nákladové indexy příslušné jednotlivým nákladovým skupinám, korekce za souběh některých dvojic PCG skupin, korekce za souběh některých demografických skupin s některými PCG skupinami, hodnota zajišťovací konstanty a koeficient determinace udávající kvalitu predikce.

3.2. Porovnání prediktivních modelů

3.2.1. Porovnání variant PCG modelu

Zařazení či nezařazení jednotlivých parametrů má své důsledky pro náročnost sestavení PCG modelu a jeho prediktivní sílu. KlientPRO lokalizovalo na datech za rok 2010 a přerozdělení jsme simulovali pro rok 2011. Nároky na data jsou pro sestavení všech modelů shodné. Srovnatelná je i výpočetní náročnost všech těchto modelů – klasifikace pojištěnců a výpočet nákladových indexů a zajišťovací konstanty zabere na běžném osobním počítači jednotky hodin strojového času. Porovnávané modely z dílny KlientPRO jsou představeny v Tabulce 3.

Tabulka 3. Přehled porovnávaných PCG modelů

ČÍSLO MODELU	1	2	3	4	5	6
Práh preskripce (DDD)	121	121	121	121	121	181
Více PCG skupin pro jednoho pojištěnce	ano	ano	ne	ne	ne	ne
Korekce pro souběh dvou PCG skupin	ano	ano	ne	ne	ne	ne
Korekce pro souběh PCG skupiny s demografickou skupinou	ano	ne	ne	ne	ne	ne
Podíl zajištění (= podíl ex post kompenzovaných výdajů)	10%	10%	10%	5%	-	-
Koeficient determinace R2	45,42 %	45,09 %	30,12 %	28,33 %	19,81 %	18,90 %

3.2.2. Výběr nejvhodnějšího PCG modelu

Hodnoty koeficientu determinace analyzovaných modelů jsou uvedeny v posledním řádku Tabulky 3. Vzhledem k tomu, že v jiných ohledech (jako např. nároky na data) se modely neliší, považujeme prediktivní sílu modelu měřenou koeficientem determinace za hlavní kritérium pro výběr. Ukazuje se, že Model 1 má koeficient determinace nejvyšší. Proto byl také vybrán jako nejvhodnější pro potřebu přerozdělení a jeho výstupy jsou analyzovány v dalších částech publikace. Jedná se také o model, který ministerstvo zdravotnictví v době spolupráce s KlientPRO považovalo za nejlepší pro reálnou

administraci finančních prostředků v ČR. Rozhodujícím faktorem zpřesnění predikce se zdá být vyloučení extrémních výdajů jednotlivců pomocí zajištění. K tomuto velmi důležitému aspektu se ještě vrátíme.

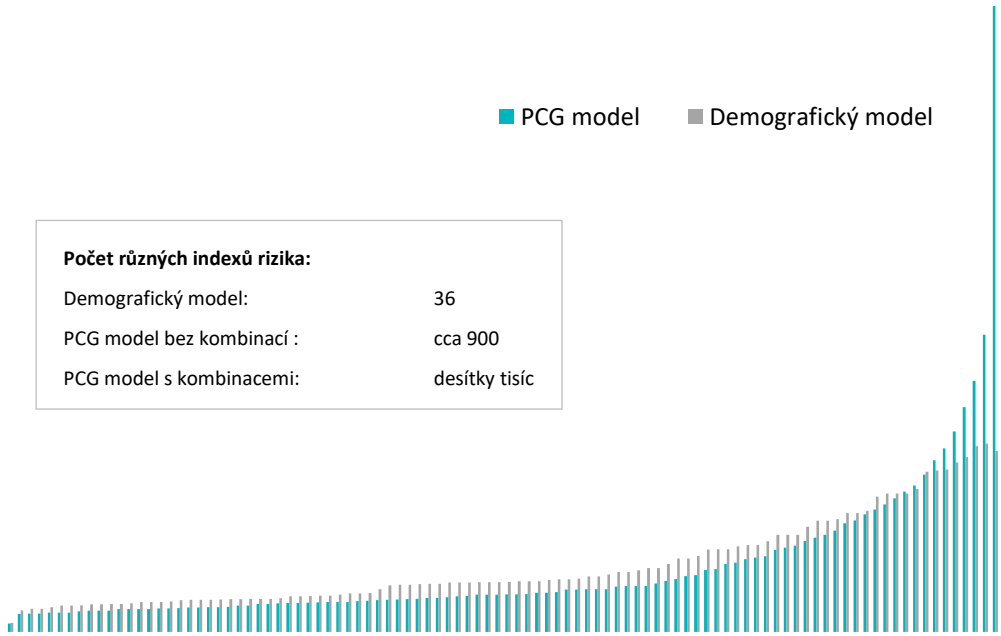
Je vhodné uvést, že model analogický k Modelu 1 s prahem preskripce 181 DDD měl hodnotu koeficientu determinace o několik desetin procentního bodu nižší než Model 1. Dále je vhodné uvést, že koeficient determinace Modelu 1, sestaveného na datech z období klasifikace 2011, měl hodnotu 45,14 % – v tomto ohledu je tedy z roku na rok stabilní.

Z Tabulky 3 je patrné, že modely slovenského typu (Model 6), tedy takové, které nepřipouštějí příslušnost jednoho pojištěnce do více PCG skupin, mají výrazně nižší prediktivní sílu než modely, které tento souběh umožňují. Koeficient determinace demografického modelu pro přerozdělení používaného v ČR do konce roku 2017 je však ještě nižší.

3.2.3. Porovnání demografického modelu a PCG modelu

Již původní práce holandských autorů hlásily až **zhruba pětinásobné zpřesnění predikce nákladů** při použití PCG klasifikace oproti čistě demografickému modelu. Je to logické, vezmeme-li v potaz počet unikátních rizikových indexů, které jednotlivé modely jednotlivcům přiřazují. Zatímco demografický model pracuje s několika málo desítkami indexů (v ČR do konce roku 2017 to bylo 2 x 18 indexů), PCG model zohledňující relevantní kombinace věku, pohlaví a PCG klasifikace je schopen přiřadit jednotlivcům až desítky tisíc různých indexů. Seřadíme-li populaci podle výše nákladů predikovaných oběma modely, uvidíme, že demografický model predikuje o něco vyšší riziko většině populace, té s nízkým rizikem, avšak není schopen adekvátně ocenit populaci s vysokým rizikem, viz Graf 1. Z grafu je patrné, jak demografický model oproti PCG modelu nadhodnocuje riziko velké části populace (té „zdravé“), a velmi podhodnocuje riziko právě těch pojištěnců, kteří mají velkou potřebu zdravotní péče.

Graf 1. Distribuce predikce rizika v populaci: porovnání demografického a PCG modelu:

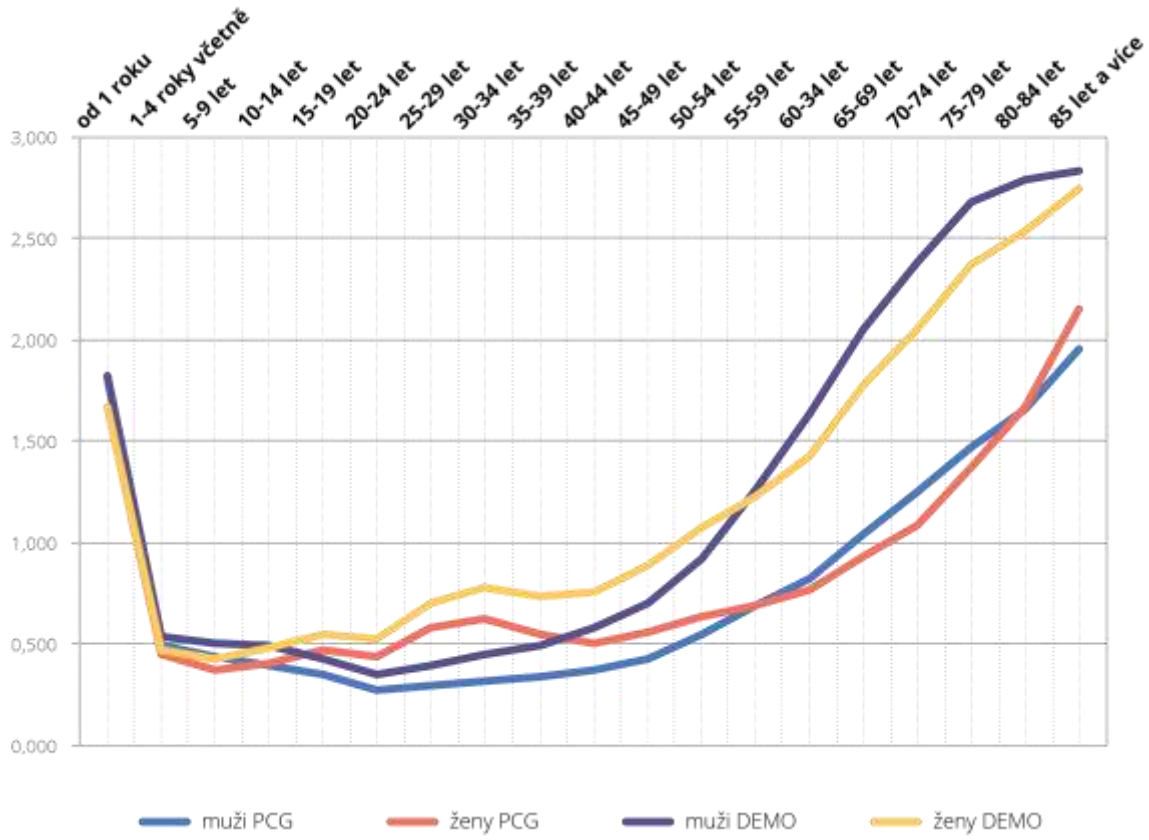


Pozn. Na ose X jsou seřazeni pojištěnci veřejného zdravotního pojištění podle modelem predikovaných nákladů, na ose Y je výše predikovaných nákladů

Vliv přidání PCG klasifikace k demografickému modelu lze demonstrovat také tak, že porovnáme nákladové indexy jednotlivých demografických skupin v čistě demografickém modelu, kde demografické úprediktory musí „obsáhnout“ i riziko chronických chorob, které je pochopitelně podstatně vyšší ve vyšších věkových kategoriích. V Grafu 2 vidíme, že u mladších osob se indexy mužů a žen u porovnávaných modelů příliš neliší, neboť mezi mladšími osobami je méně osob

s PCG klasifikací. Počínaje přibližně věkovou skupinou 15–19letých osob nákladové indexy PCG skupin postupně přebírají velkou část rizika, které demografický model přičítá věku pojištěnců. Podíl rizika převzatý nákladovými indexy PCG skupin na celkovém riziku postupně roste až do důchodového věku. Přibližně počínaje věkovou skupinou 60–64letých začíná výrazně růst nákladový index příslušný jak věkové skupině, tak i v rámci PCG modelu. To odpovídá faktu, že od tohoto věku vzrůstají průměrné náklady na péči i lidem bez chronické choroby.

Graf 2. Nákladové indexy demografických skupin PCG modelu a demografického modelu



3.3. Vlastnosti PCG skupin

V této podkapitole popisujeme základní charakteristiky PCG skupin. Činíme tak na datech z roku 2012 zahrnujících 10 578 120 osob účastných na zdravotním pojištění v České republice. Pacienty zařazené do některé z PCG skupin dále stratifikujeme podle zdravotních pojišťoven, místa bydliště a demografických faktorů. Věnujeme se též nákladovosti PCG skupin a souvislostí mezi výší nákladů a počtem klasifikovaných pojištěnců. Zachycené charakteristiky PCG skupin jsou zajímavé především pro zdravotní pojišťovny a mohou sloužit k užitečným předpovědím.

3.3.1. Základní vlastnosti PCG skupin

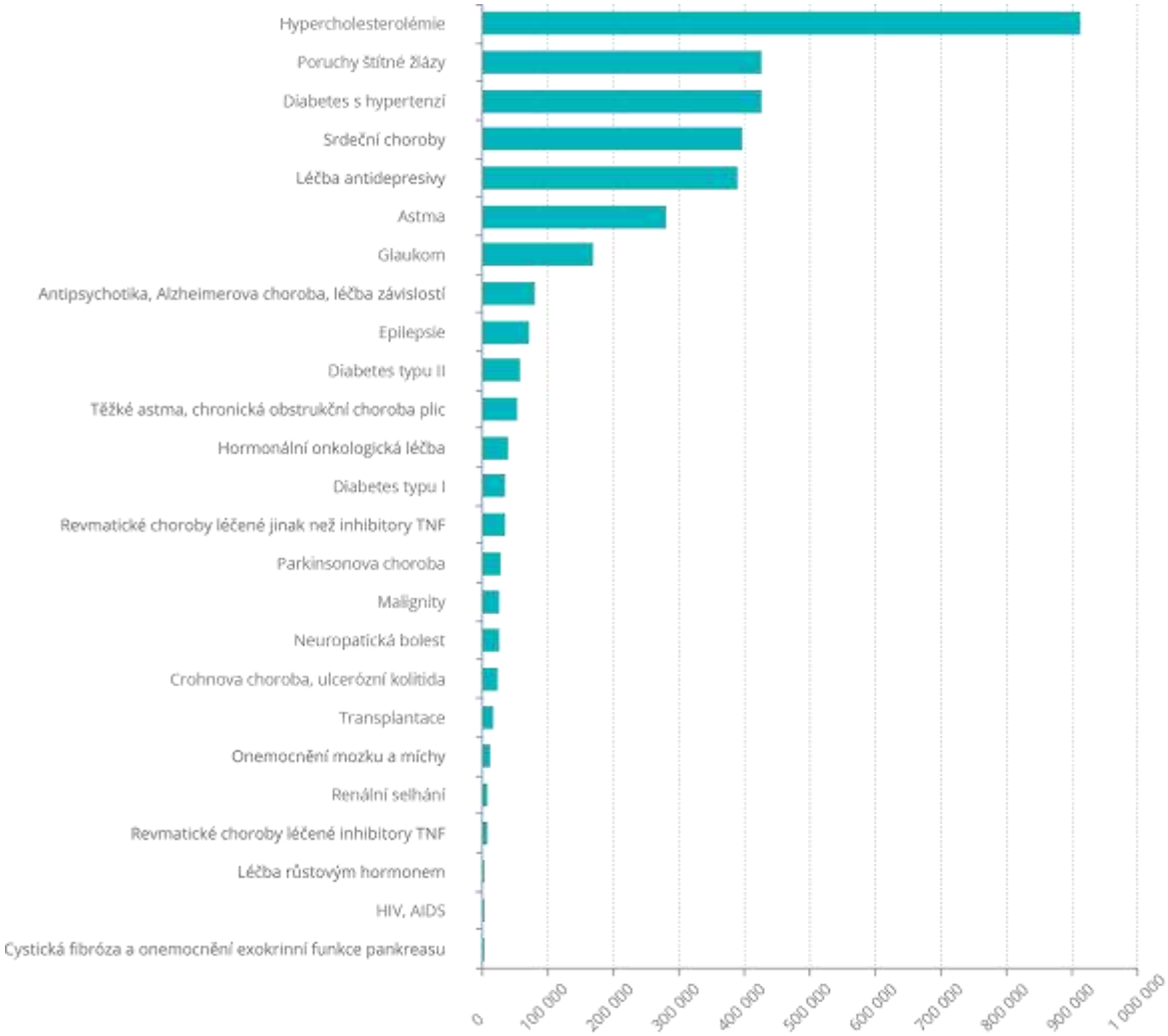
Základní informace o PCG skupinách shrnuje Tabulka 4. První sloupec tvoří výčet PCG skupin. Příslušnost pacientů jsme určovali podle prvního dne posledního měsíce přítomnosti v kmeni v roce 2012 (pro většinu osob to byl prosinec, výjimkou byli ti, kdo se vystěhovali, nebo zemřeli). Druhý sloupec udává počet pojištěnců klasifikovaných do dané PCG skupiny. Většina pojištěnců do žádné z PCG skupin zařazena není, viz první řádek „bez klasifikace“. Zároveň platí, že pojištěnec může být klasifikován do jedné i více PCG skupin. Skupiny tedy nejsou navzájem disjunktní. Třetí sloupec vyjadřuje podíl osob klasifikovaných do jednotlivých PCG skupin v populaci. Do alespoň jedné PCG skupiny je klasifikováno necelých 24 % pojištěnců.

Tabulka 4. Základní informace o PCG skupinách

PCG	POČET POJIŠTĚNCŮ	PODÍL POJISTNÉHO KMENE	PODÍL ŽEN	CELKOVÉ NÁKLADY	PRŮMĚRNÉ ROČNÍ NÁKLADY
bez klasifikace	8 048 412	76.09%	48.28%	0 0	11 030 Kč
Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí	79 863	0.75%	55.76%	5 583 225 693 Kč	69 910 Kč
Astma	280 127	2.65%	56.66%	12 531 754 672 Kč	44 736 Kč
Crohnova choroba, ulcerózní kolitida	23 309	0.22%	48.85%	1 663 737 429 Kč	71 377 Kč
Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu	333	0.00%	54.35%	166 114 990 Kč	498 844 Kč
Diabetes s hypertenzí	424 611	4.01%	51.03%	26 220 324 470Kč	61 751 Kč
Diabetes typu I	34 636	0.33%	43.17%	2 592 650 420 Kč	74 854 Kč
Diabetes typu II	56 532	0.53%	41.31%	2 024 102 501 Kč	35 805 Kč
Epilepsie	70 015	0.66%	51.21%	4 377 847 482 Kč	62 527 Kč
Glaukom	169 732	1.60%	63.96%	7 861 562 101 Kč	46 318 Kč
HIV, AIDS	1 967	0.02%	25.67%	560 839 183 Kč	285 124 Kč
Hormonální onkologická léčba	38 336	0.36%	76.36%	3 954 775 291 Kč	103 161 Kč
Hypercholesterolémie	912 235	8.62%	53.60%	37 715 282 705 Kč	41 344 Kč
Léčba antidepresivy	388 806	3.68%	72.85%	20 747 094 186 Kč	53 361 Kč
Léčba růstovým hormonem	2 044	0.02%	44.08%	572 796 798 Kč	280 233 Kč
Malignity	25 773	0.24%	54.20%	10 613 993 857 Kč	411 826 Kč
Neuropatická bolest	25 010	0.24%	56.30%	2 625 506 564 Kč	104 978 Kč
Onemocnění mozku a míchy	10 721	0.10%	60.98%	2 314 612 668 Kč	215 895 Kč
Parkinsonova choroba	27 051	0.26%	52.96%	2 158 236 125 Kč	79 784 Kč
Poruchy štítné žlázy	426 193	4.03%	87.00%	15 787 524 112 Kč	37 043 Kč
Renální selhání	6 928	0.07%	44.92%	6 123 317 679 Kč	883 851 Kč
Revmatické choroby léčené inhibitory TNF	6 391	0.06%	51.06%	2 290 636 220 Kč	358 416 Kč
Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF	34 358	0.32%	72.56%	2 046 111 579 Kč	59 553 Kč
Srdeční choroby	395 707	3.74%	54.97%	34 079 113 057 Kč	86 122 Kč
Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic	53 253	0.50%	42.10%	4 318 488 215 Kč	81 094 Kč
Transplantace	16 121	0.15%	46.08%	2 892 706 191 Kč	179 437 Kč

Počet pojištěnců v jednotlivých PCG skupinách znázorňuje Graf 3. Nejpočetnější PCG skupinou je „Hypercholesterolémie“, kam přísluší více než 8,62 % kmene pojištěnců. Dalšími početnými skupinami jsou „Poruchy štítné žlázy“ (4,03 %) a „Diabetes s hypertenzí“ (4,01 %).

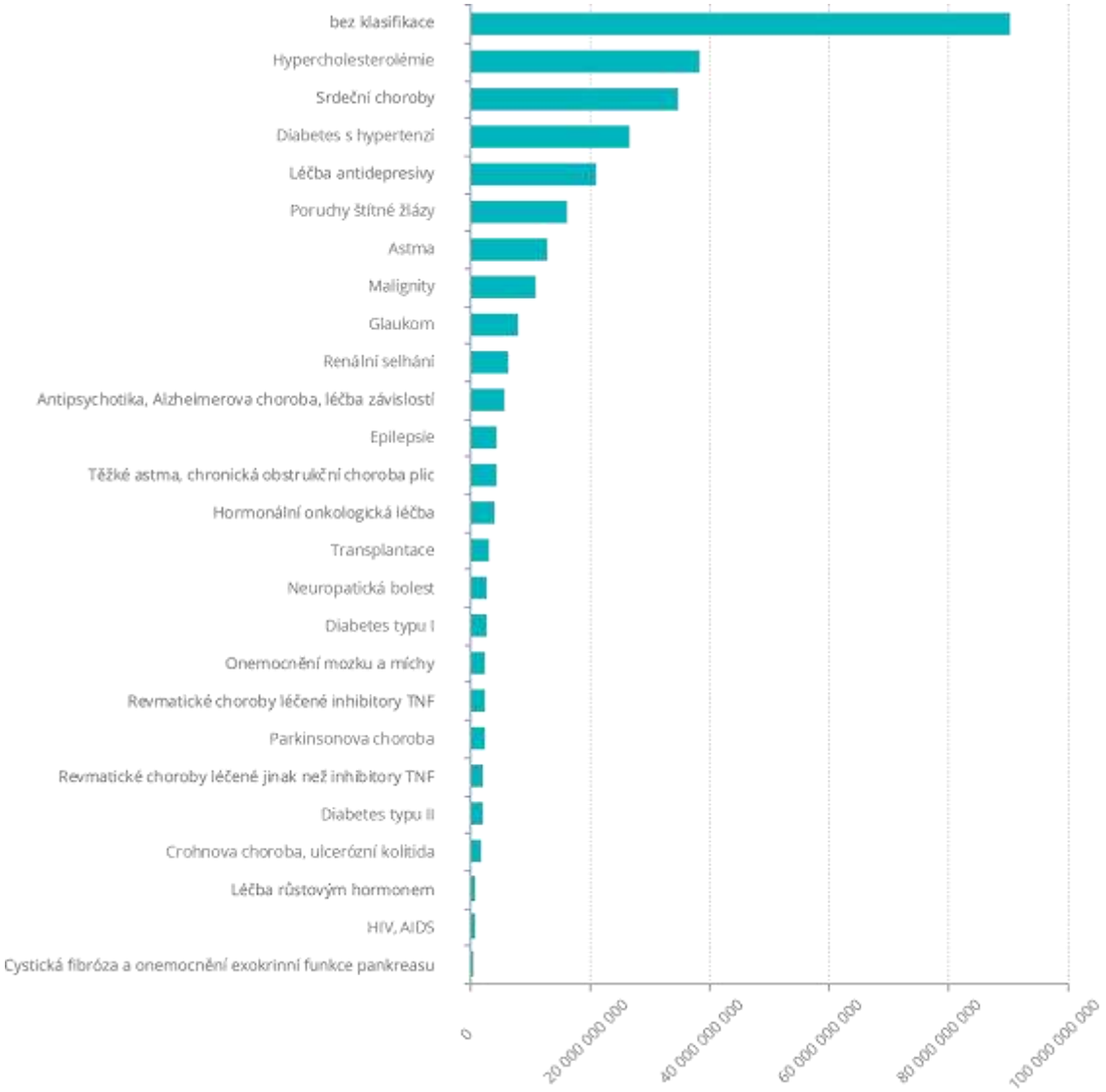
Graf 3. Počet pojištěnců s PCG klasifikací



Pokud jde o poměr pohlaví, ta jsou ve většině PCG skupin zastoupena relativně rovnoměrně. Ženy jsou významněji zastoupeny ve skupinách „Poruchy štítné žlázy“ (87 %), „Hormonální onkologická léčba“ (76,36 %), „Léčba antidepresivy“ (72,85 %), „Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF“ (72,56 %), „Glaukom“ (63,96 %) a „Onemocnění mozku a míchy“ (60,98 %). Muži významně převažují jen ve skupině „HIV, AIDS“ (74,33 %). Grafické znázornění těchto rozdílů naleznete v podkapitole 3.3 (Vlastnosti PCG skupin).

Graf 4 znázorňuje celkové náklady na péči o pojištěnce dle PCG klasifikace. Náklady jsou vyčísleny bez ohledu na to, zda souvisí s příslušnou PCG klasifikací. Připomínáme, že pojištěnec může být zařazen do několika skupin zároveň. Jeho náklady se tak objevují v tabulce u každé z příslušejících skupin a náklady tedy nelze sčítat napříč PCG skupinami.

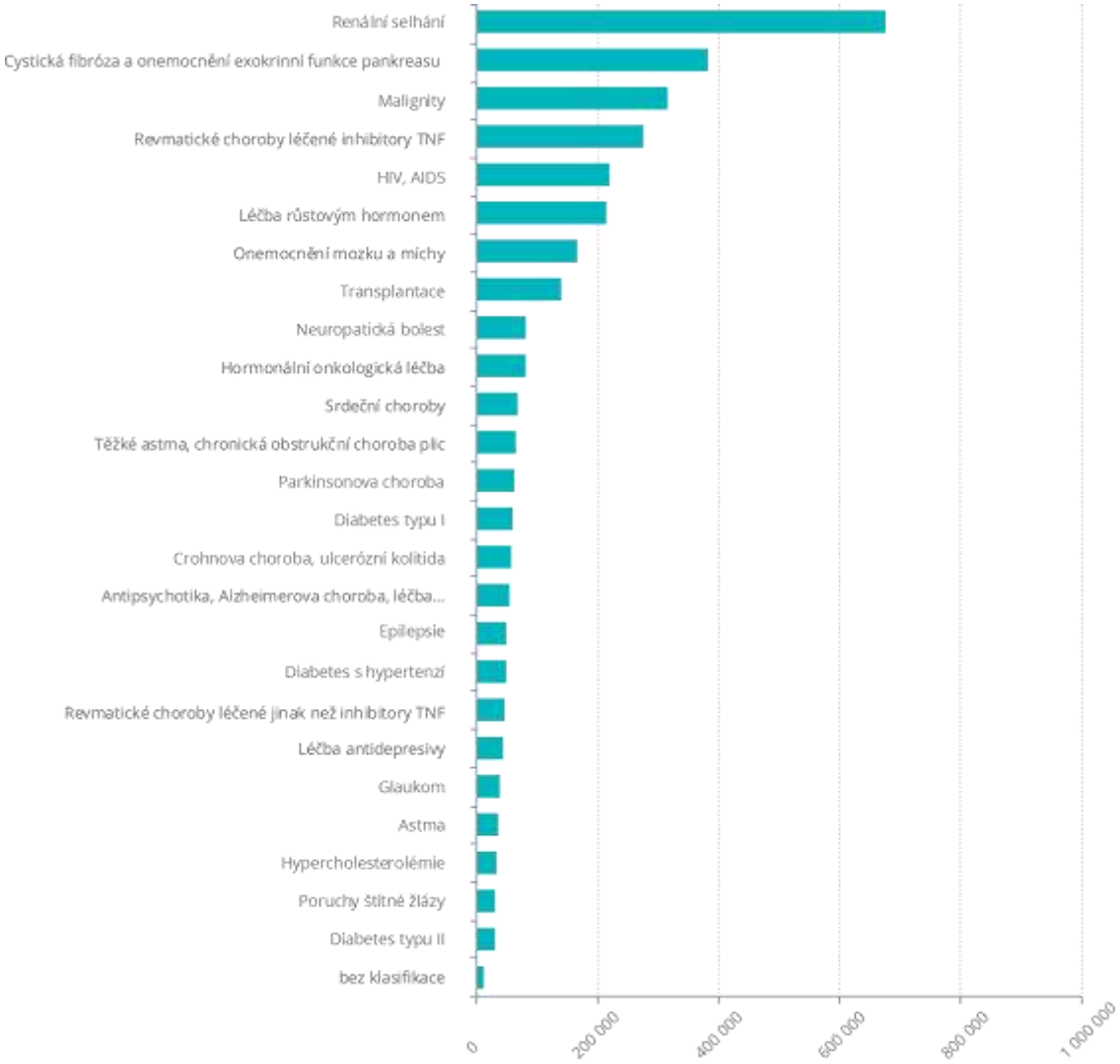
Graf 4. Celkové náklady na zdravotní péči o pojištěnce dle PCG klasifikace



Graf 5 zobrazuje průměrné náklady pojištěnců klasifikovaných do dané PCG skupiny. Nejvyšší průměrné náklady mají pojištěnci ve skupinách „Renální selhání“, „Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu“, „Malignity“, „Revmatické choroby léčené inhibitory TNF“ a „HIV, AIDS“. Naopak nejnižší průměrné náklady mají po pojištěncích bez klasifikace pojištěnci z velmi početných skupin, jako „Diabetes typu II“, „Poruchy štítné žlázy“ a „Hypercholesterolémie“.

Vysoké průměrné náklady některých PCG skupin mohou být způsobeny vysokými náklady spojenými s léčbou příslušné chronické nemoci, častým výskytem dalších nemocí u osob v této skupině nebo také věkovou strukturou pojištěnců.

Graf 5. Průměrné náklady pojištěnců klasifikovaných do PCG skupin



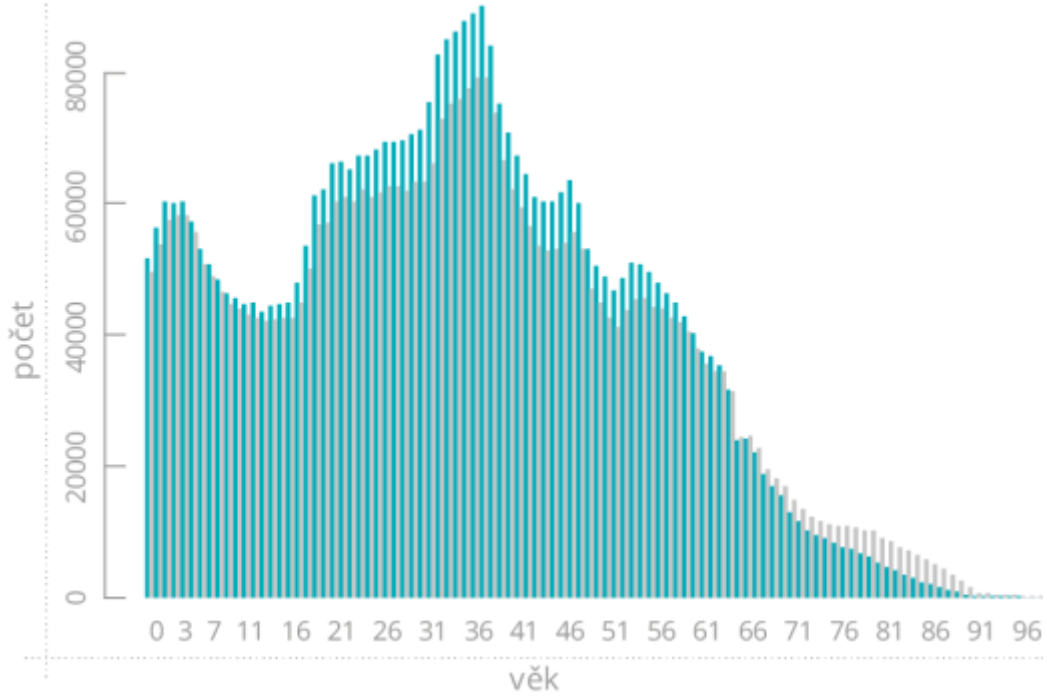
3.3.2. Demografické vlastnosti PCG skupin

Následující série grafů znázorňuje počty pojištěnců dle pohlaví a věku v jednotlivých PCG skupinách. Je patrné, že zejména věkové složení PCG skupin se výrazně liší.

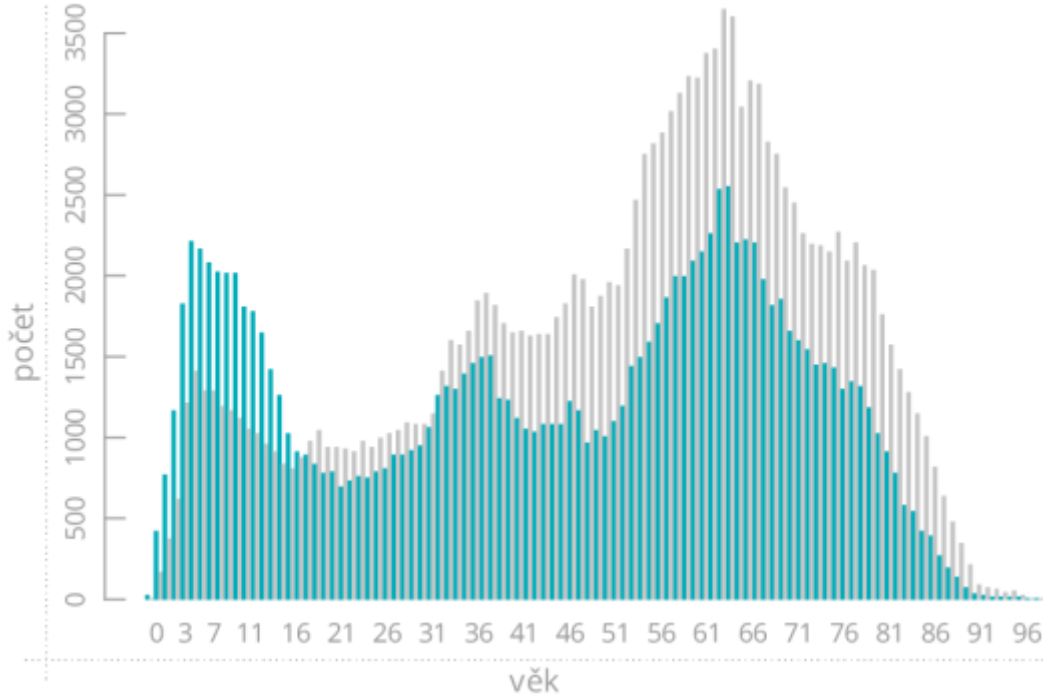
Graf 6. Počty pojištěnců dle pohlaví a věku v jednotlivých PCG skupinách

ženy muži

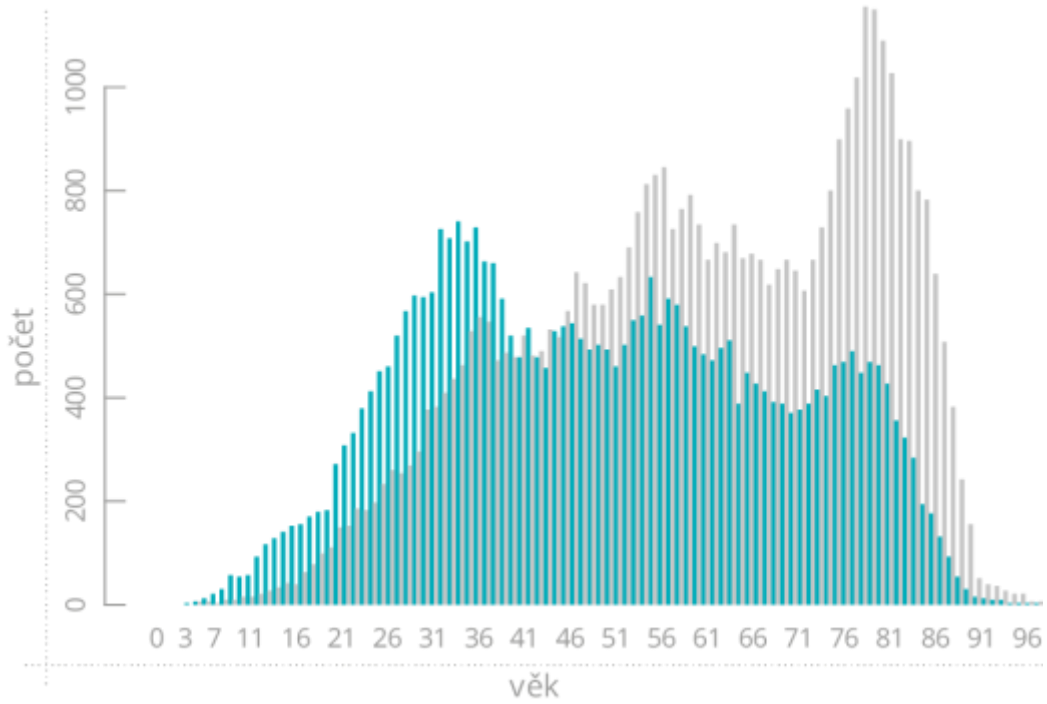
Počet osob bez PCG klasifikace



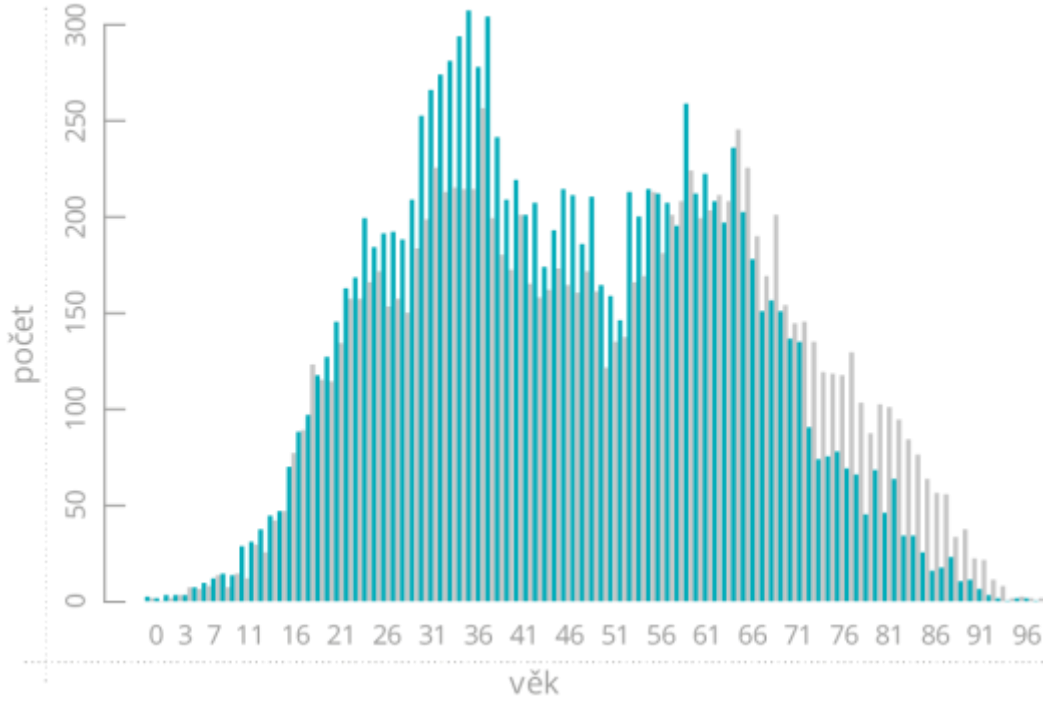
Astma



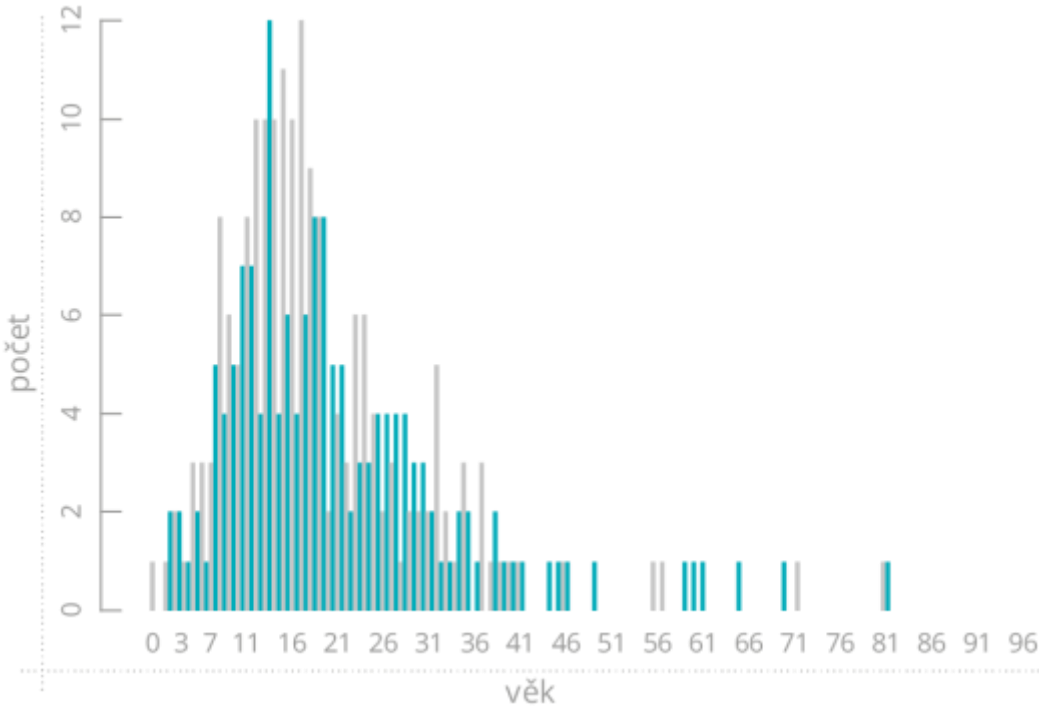
Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí



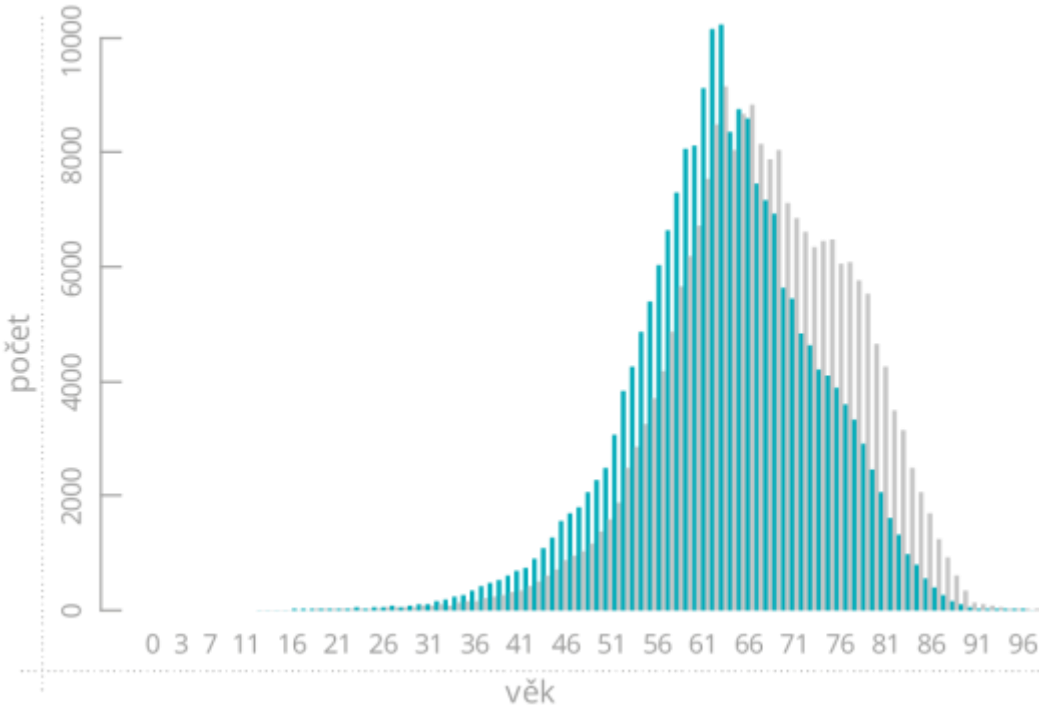
Crohnova choroba, ulcerózní kolitida



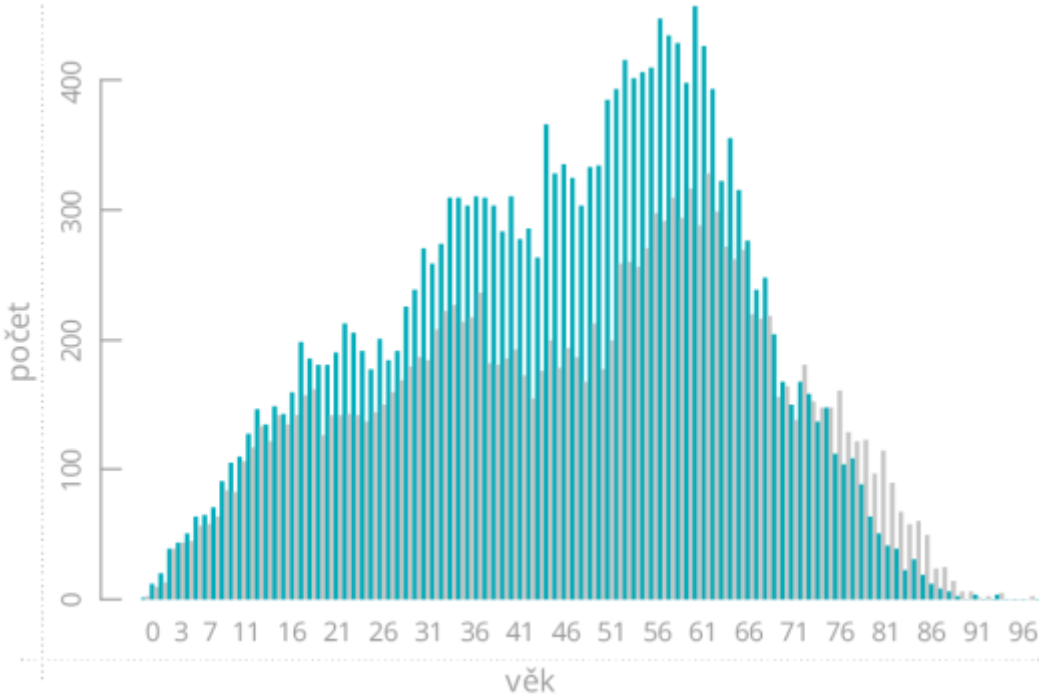
Cystická fibróza, onemocnění exokrinní funkce pankreatu



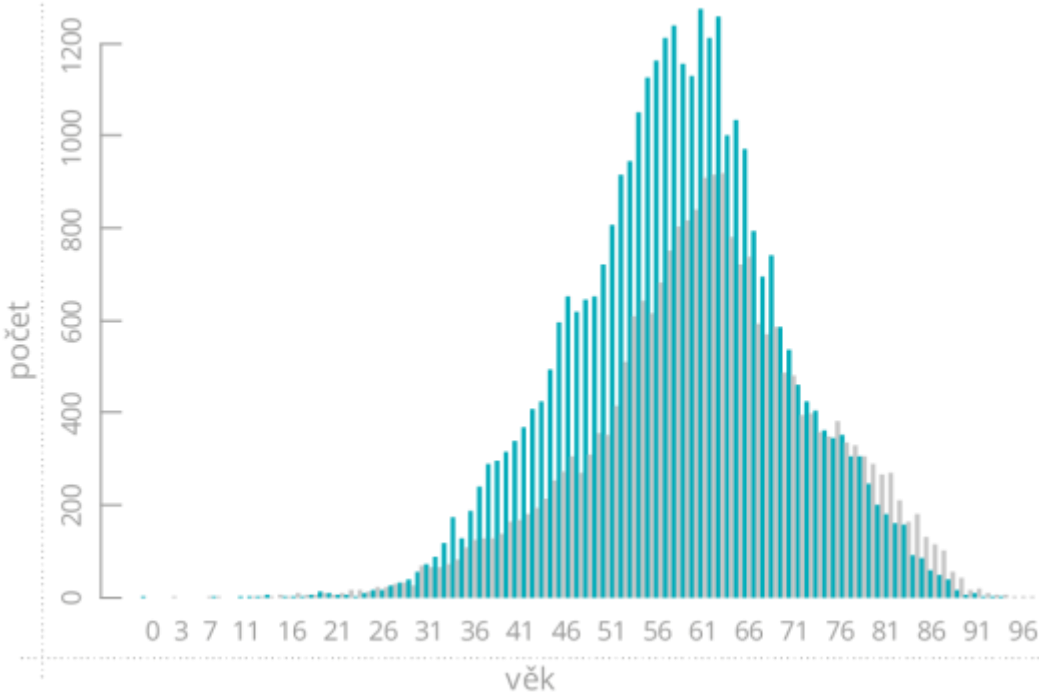
Diabetes s hypertenzí



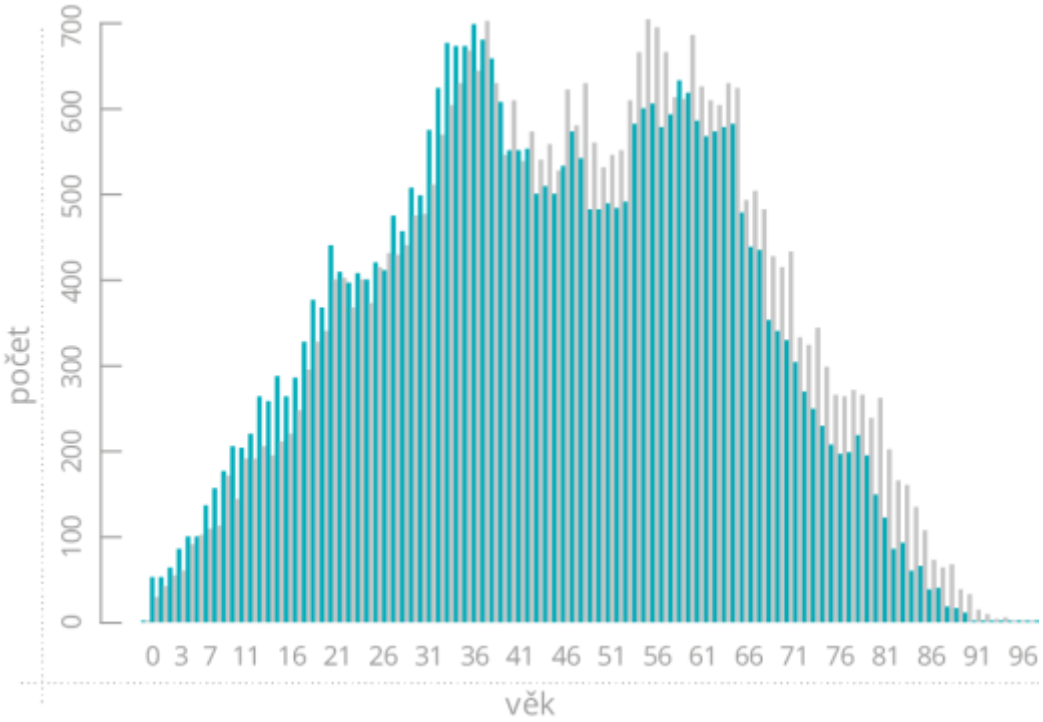
Diabetes typu I



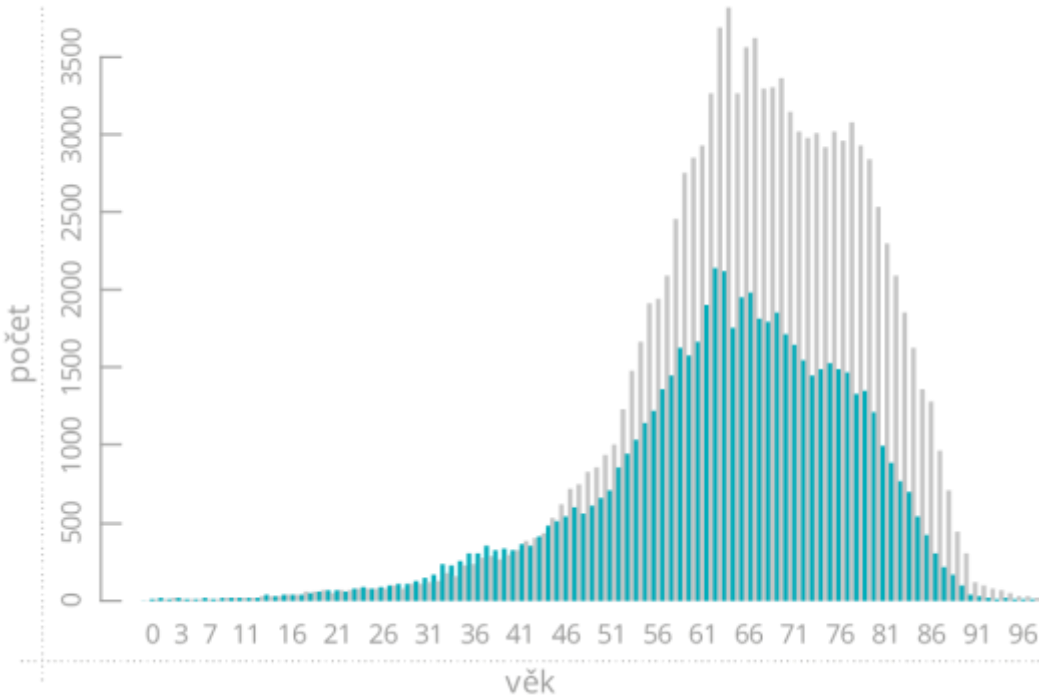
Diabetes typu II



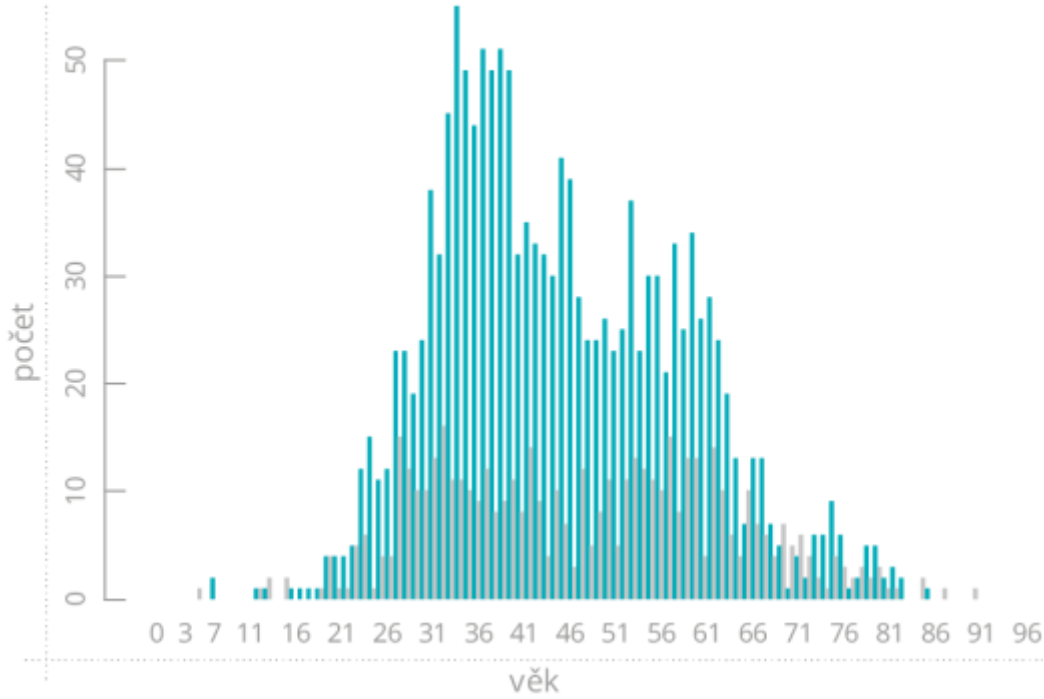
Epilepsie



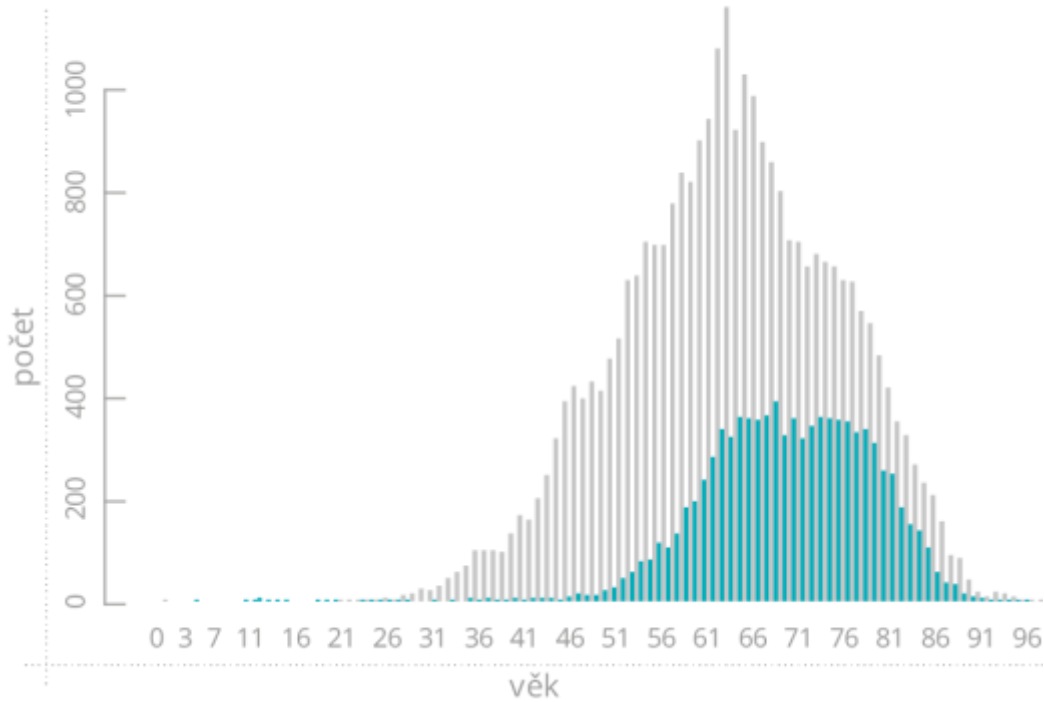
Glaukom



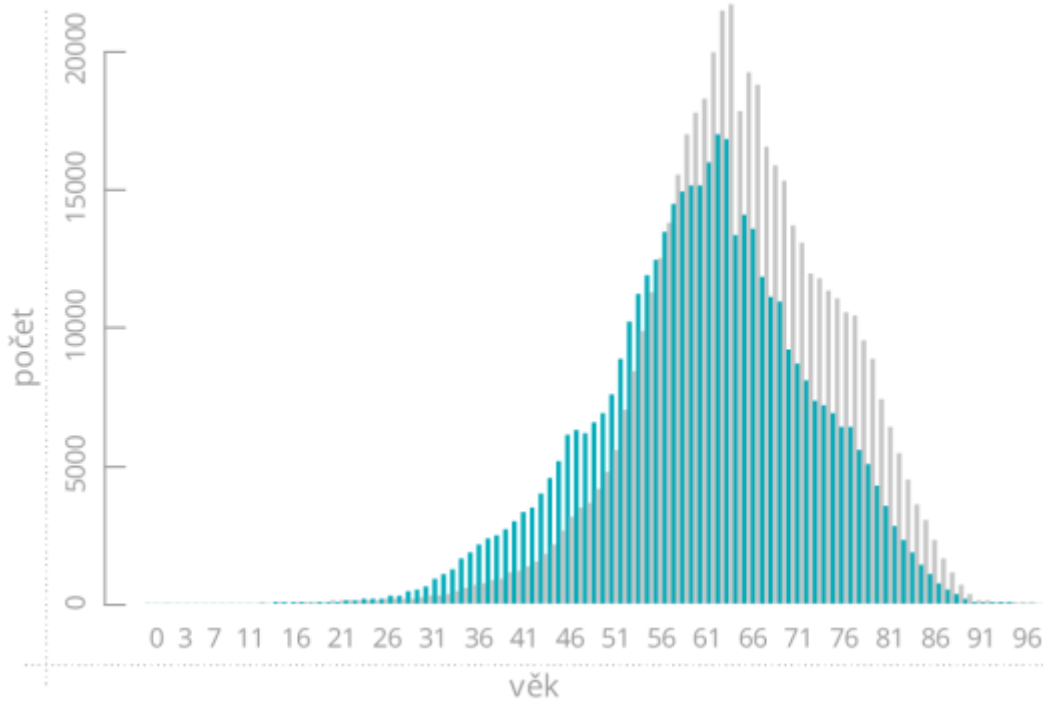
HIV/AIDS



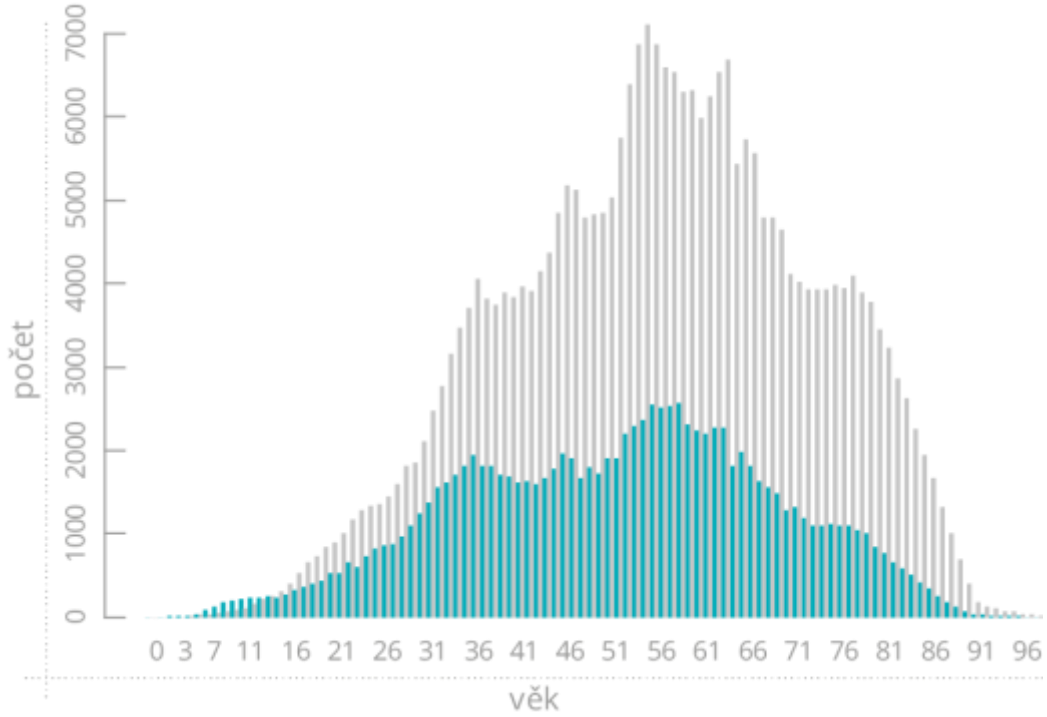
Hormonální onkologická léčba



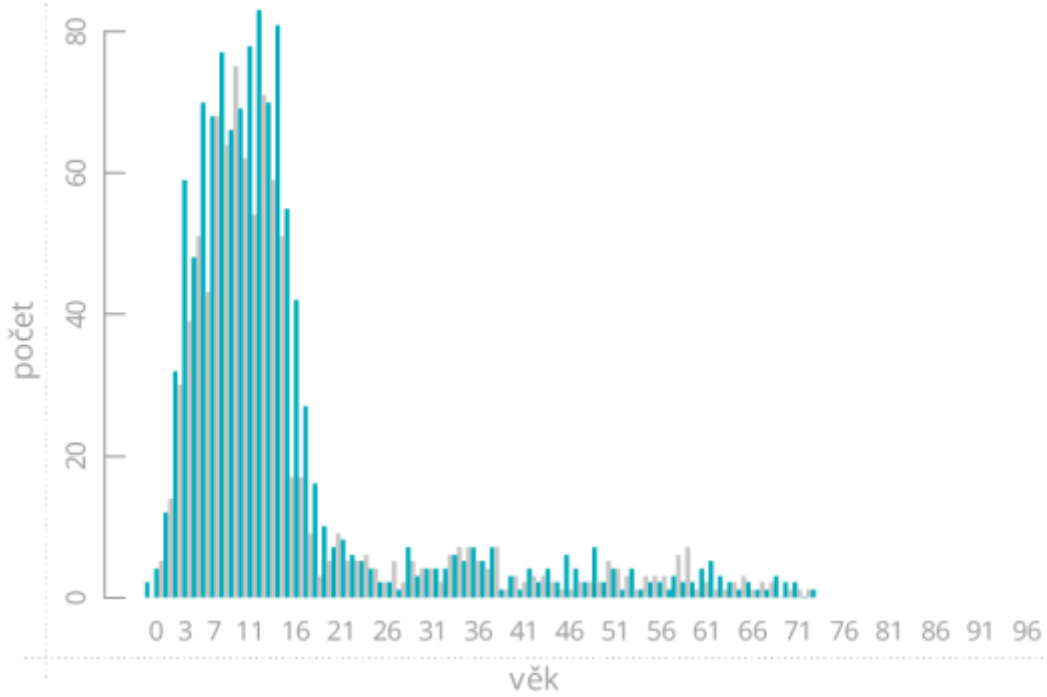
Hypercholesterolémie



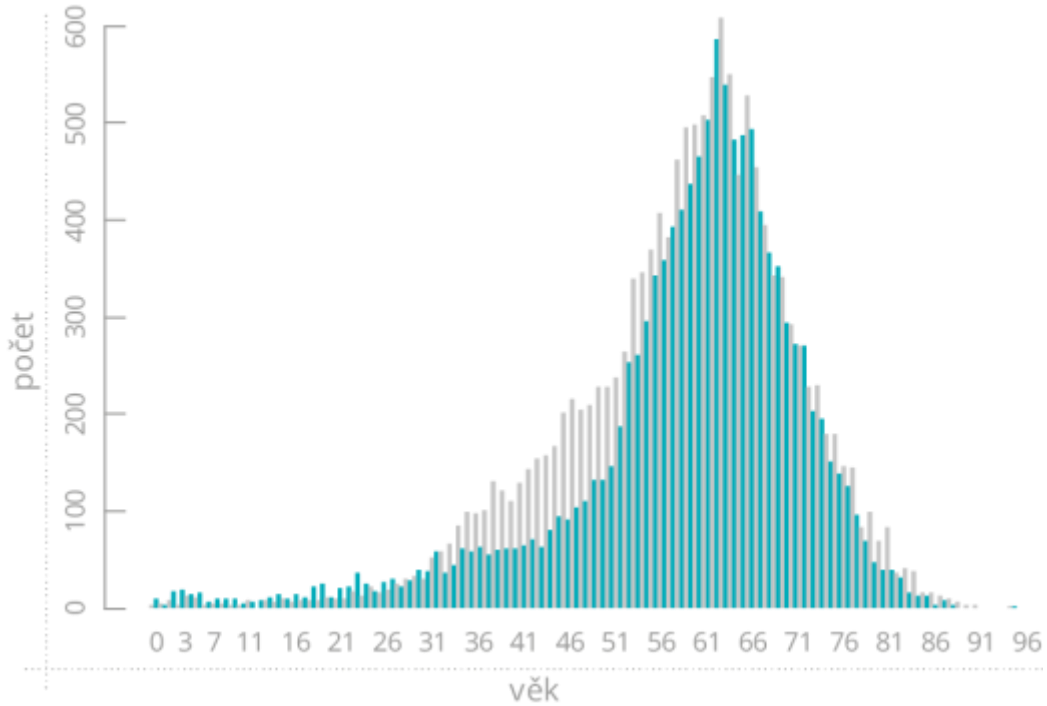
Léčba antidepresivy



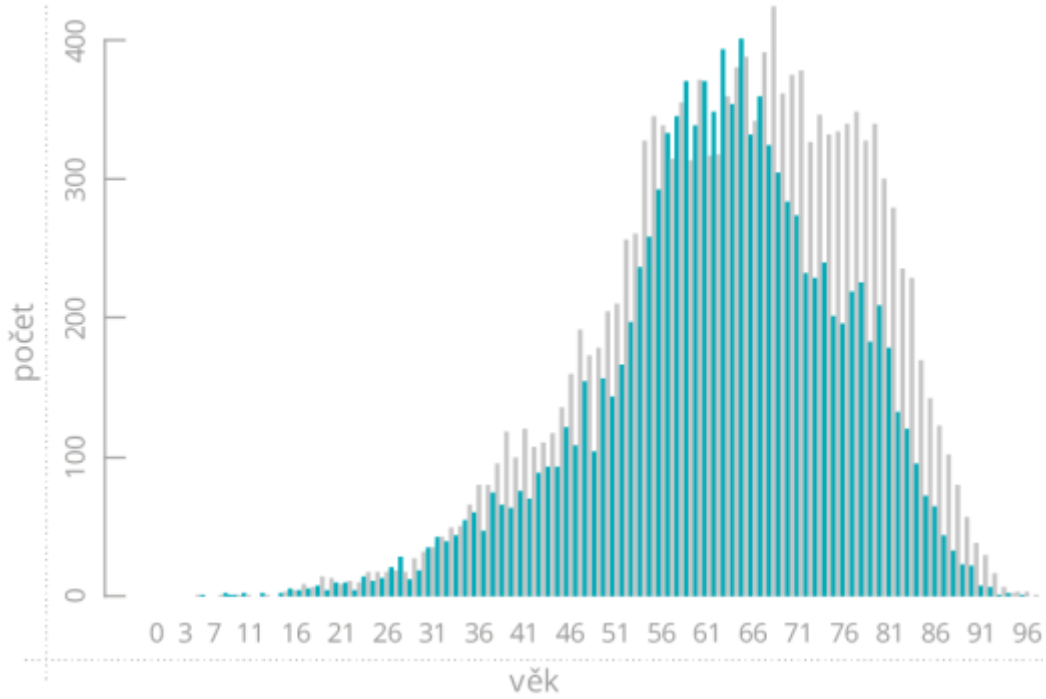
Léčba růstovým hormonem



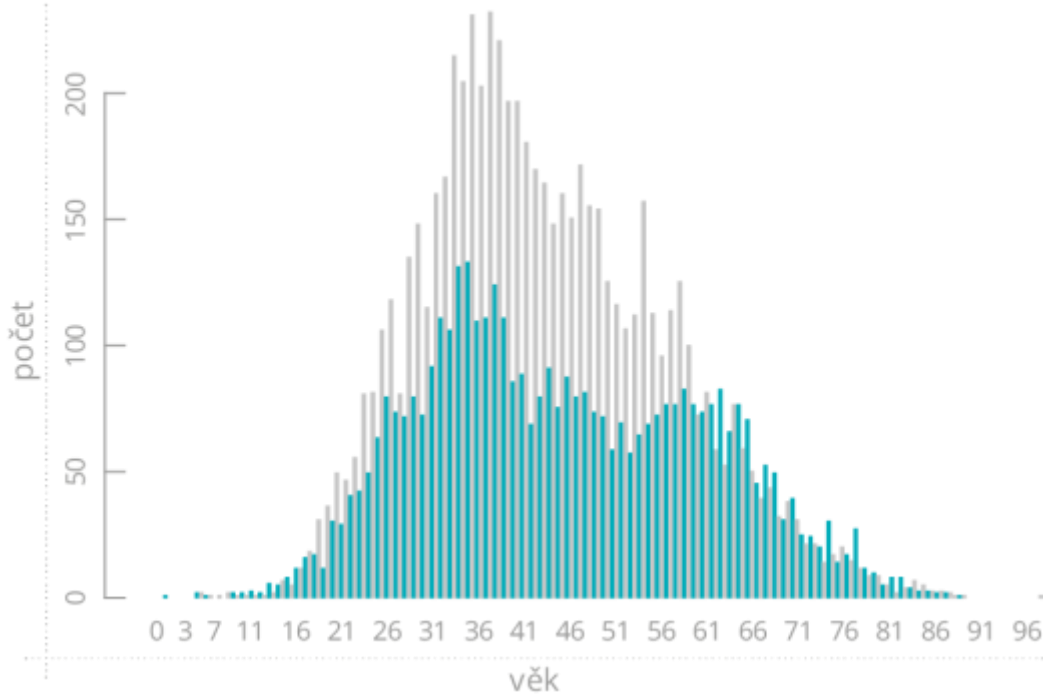
Malignity



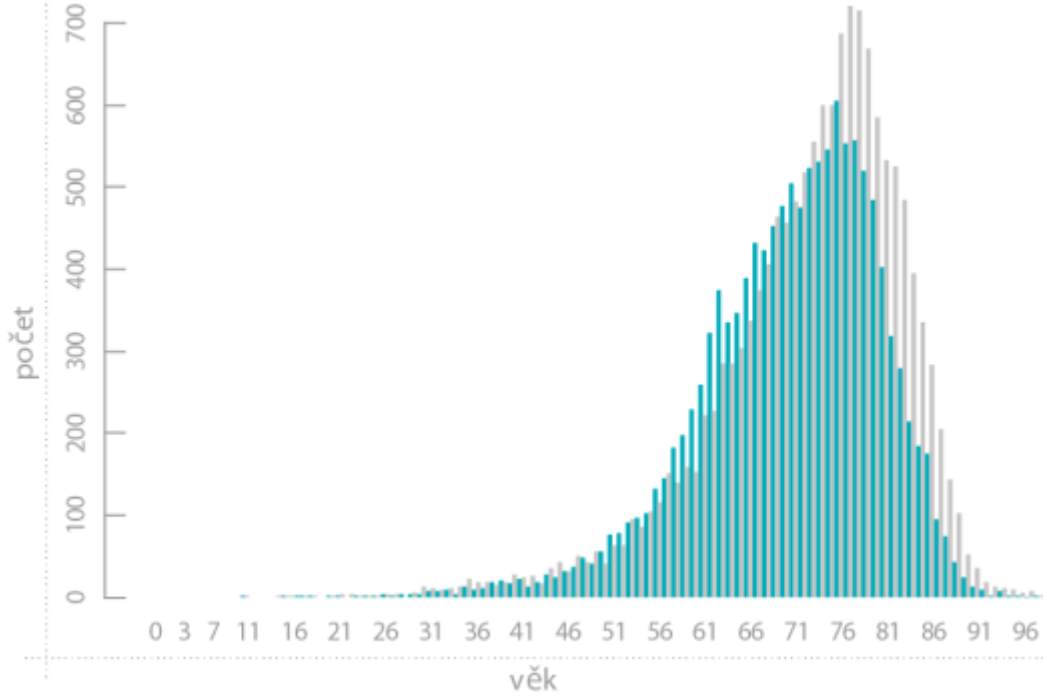
Neuropatická bolest



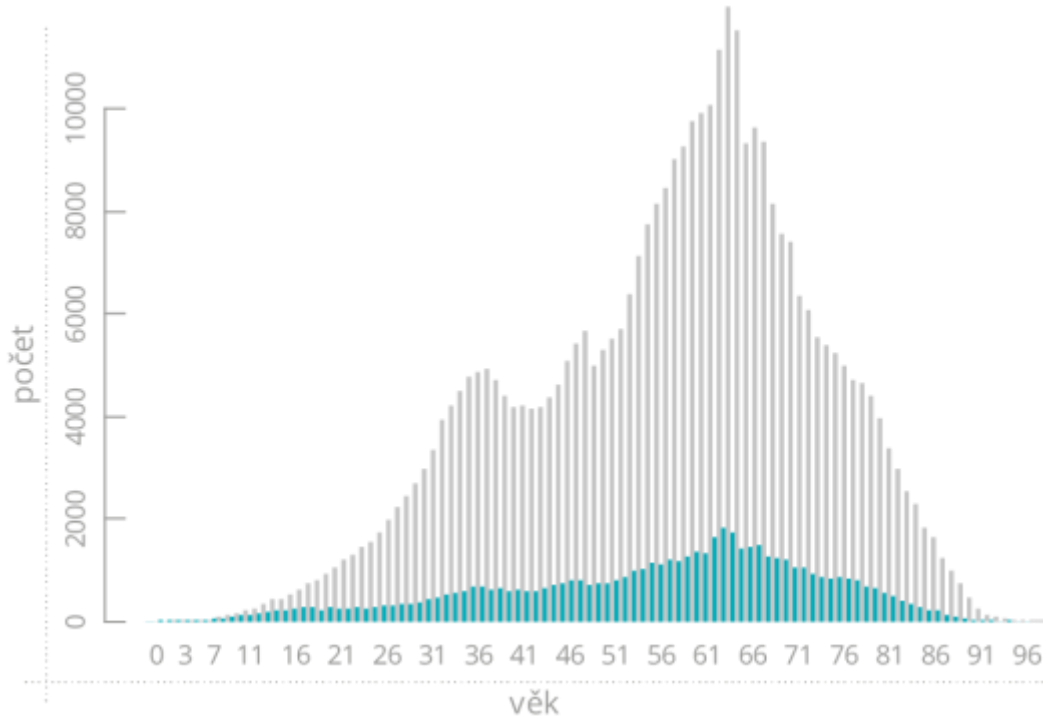
Onemocnění mozku a míchy



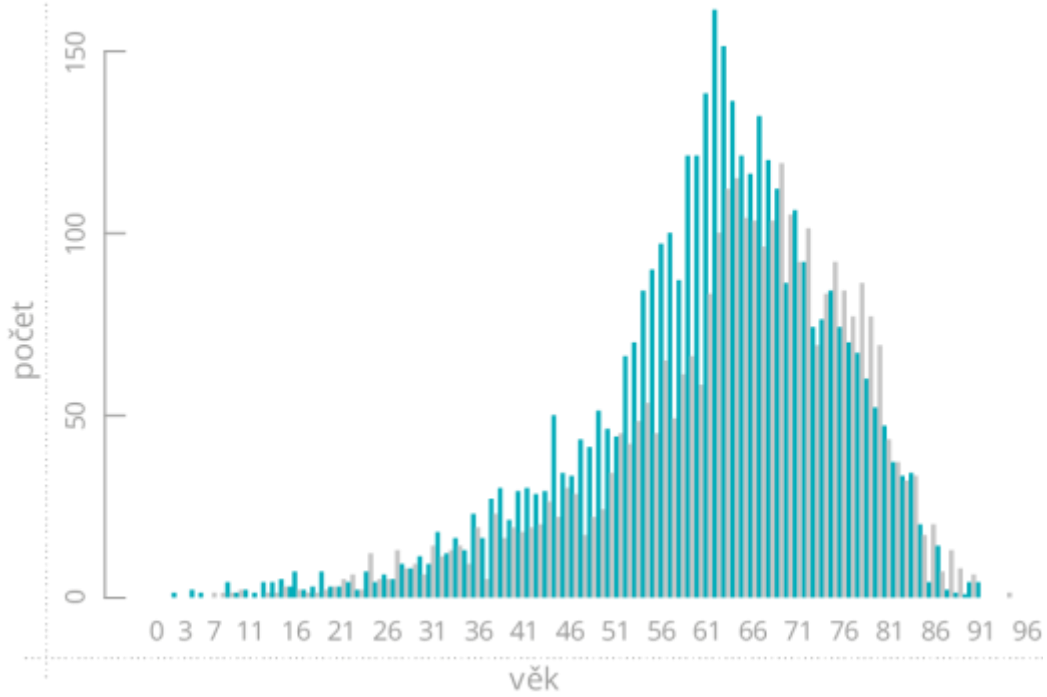
Parkinsonova choroba



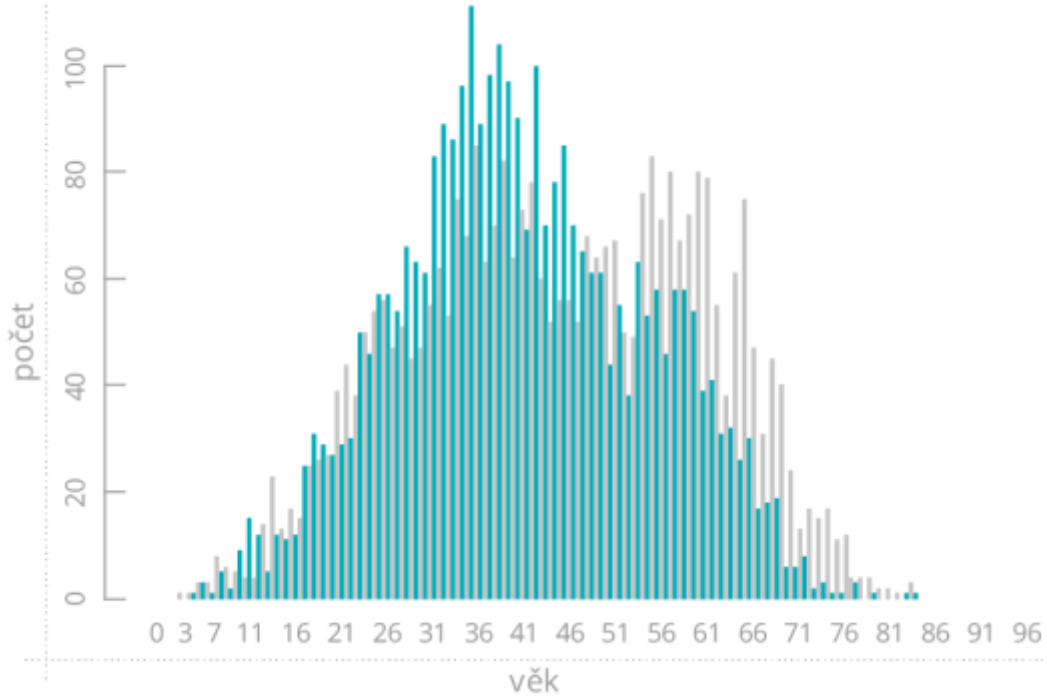
Poruchy štítné žlázy



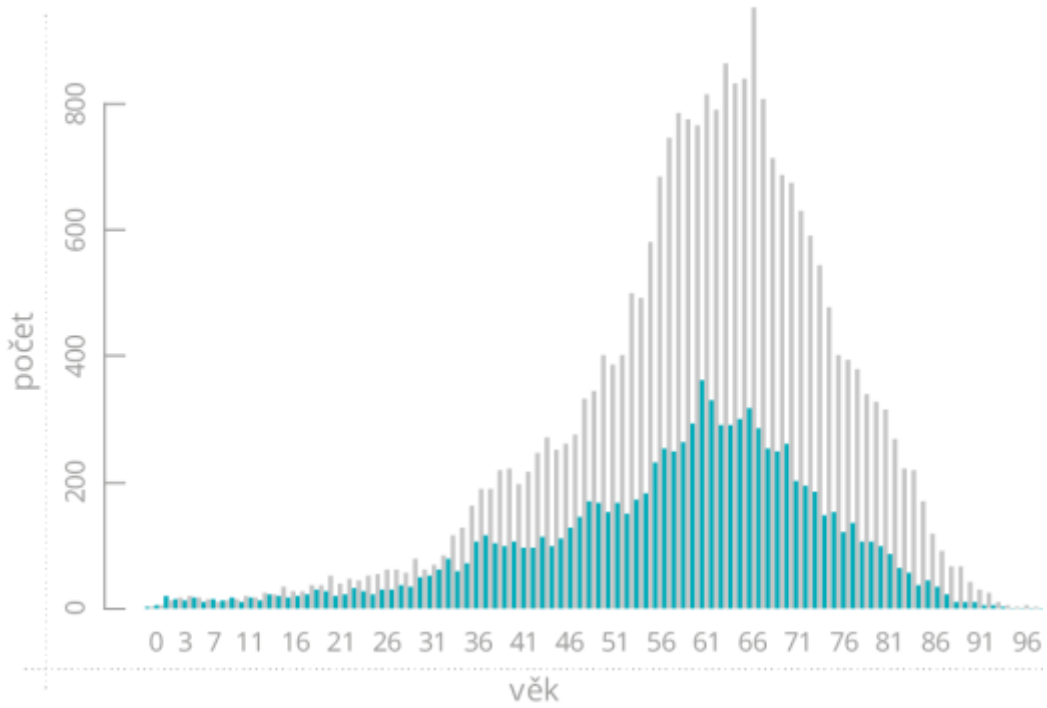
Renální selhání



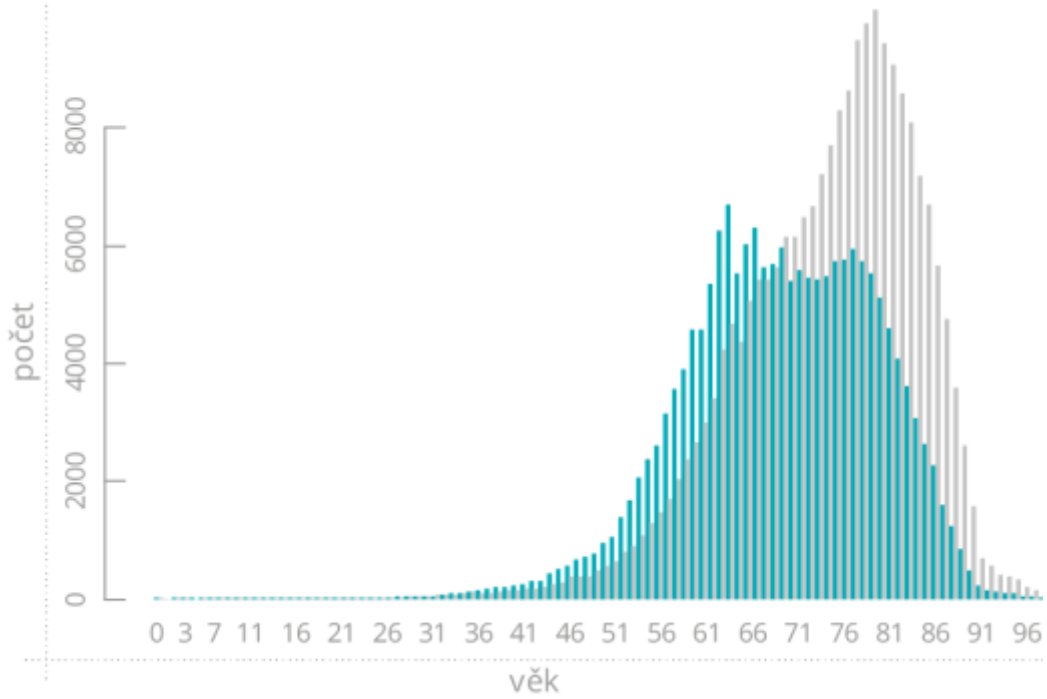
Revmatické choroby léčené inhibitory TNF



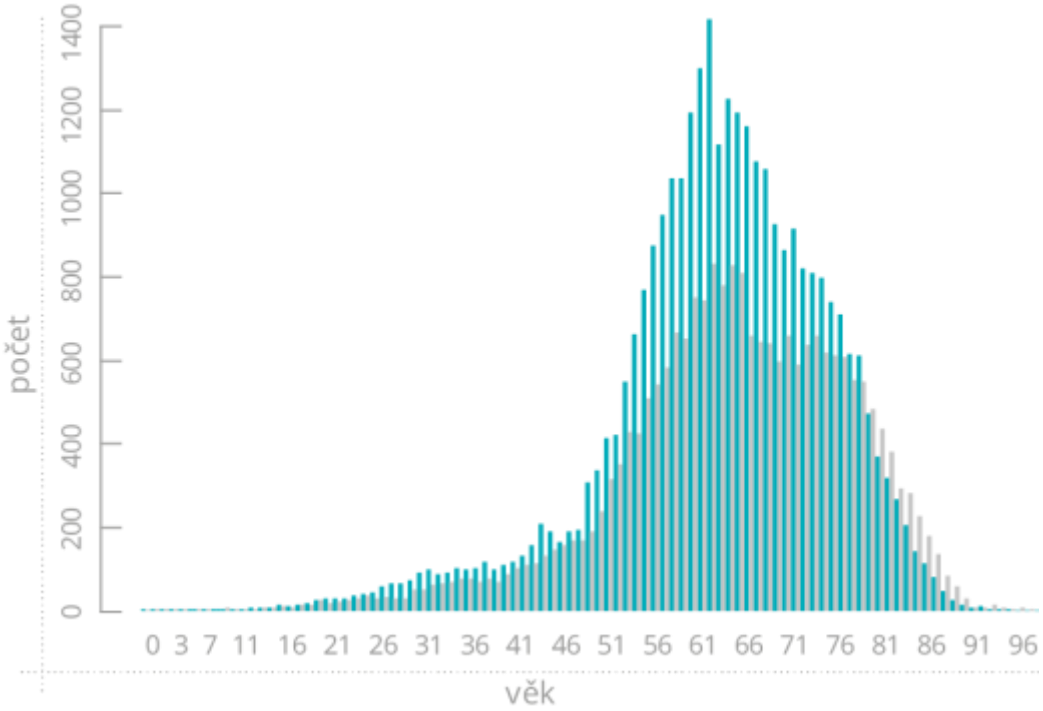
Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF



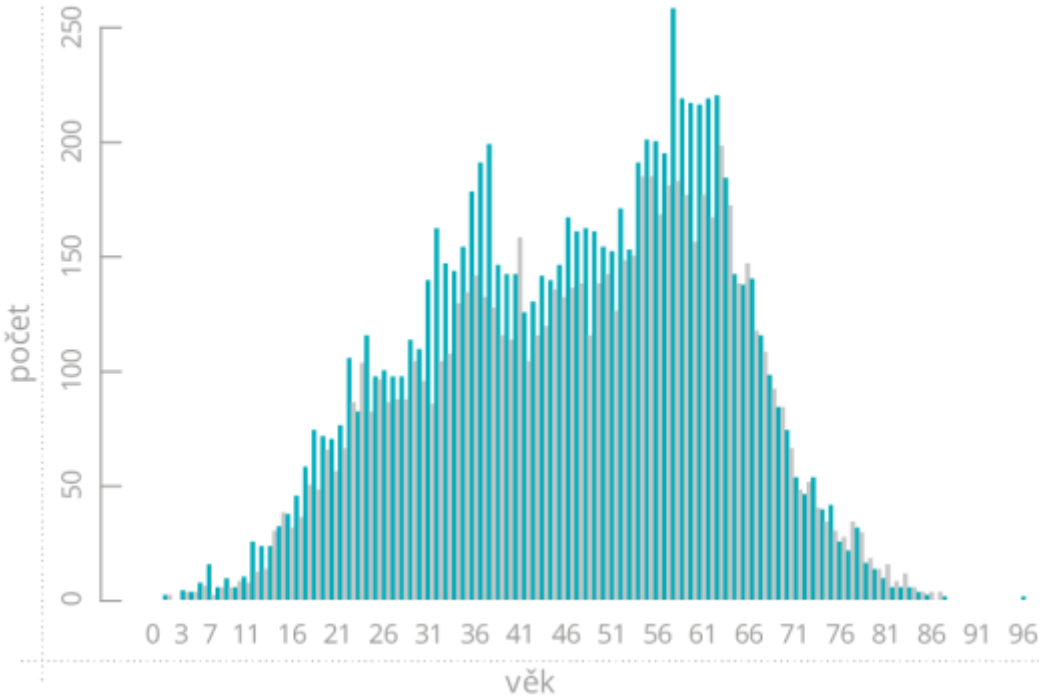
Srdeční choroby



Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic



Transplantace



3.3.3. Prevalence osob klasifikovaných do PCG v populaci

Následující grafy znázorňují procentuální zastoupení mužů a žen s PCG klasifikací v celkové populaci mužů a žen v závislosti na věku. Je zajímavé, že napříč všemi PCG skupinami klesá prevalence po 80. roce života. Děje se tak i u chorob, které jsou

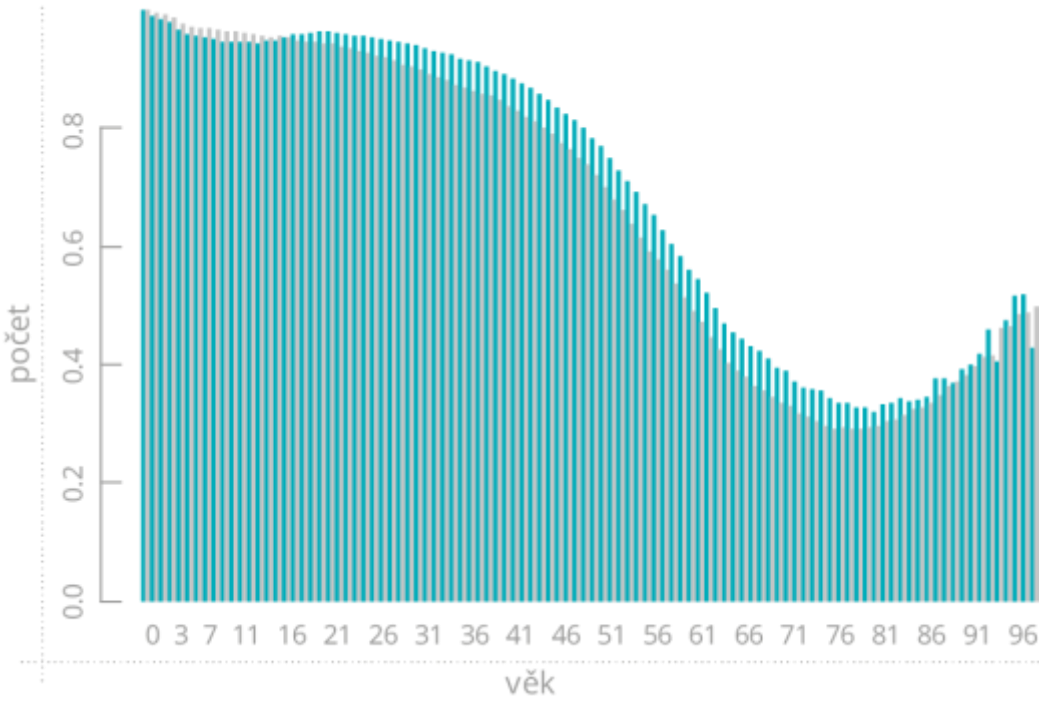
spojené se stářím jako například glaukom nebo PCG skupina zahrnující Alzheimerovu chorobu. Opačný trend pozorujeme u osob bez PCG klasifikace. Tento fenomén může být dán skutečností, že většina chroniků umírá dříve než osoby bez klasifikace a že pouze malý podíl osob v pokročilém věku nově onemocní chronickou chorobou a klasifikaci získá. Alternativní vysvětlení souvisí s poskytnutou péčí. Staří lidé mají nižší dostupnost péče, což může vést ke snížené spotřebě medikace a nezařazení do patřičné PCG skupiny.

Co se týče prevalence, u žen je výrazně vyšší ve skupinách „Léčba antidepresivy“, „Poruchy štítné žlázy“ a „Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF“. Naopak zastoupení mužů je vyšší ve skupinách „Těžké astma, chronická obstrukční choroba plicní“, „Parkinsonova choroba“, „Diabetes typu I.“, „Diabetes typu II.“, „HIV/AIDS“ a „Renální selhání“. Ve skupinách „Glaukom“, „Malignity“, „Onemocnění mozku a míchy“ a „Astma“ narůstá prevalence žen v nižším věku než u mužů.

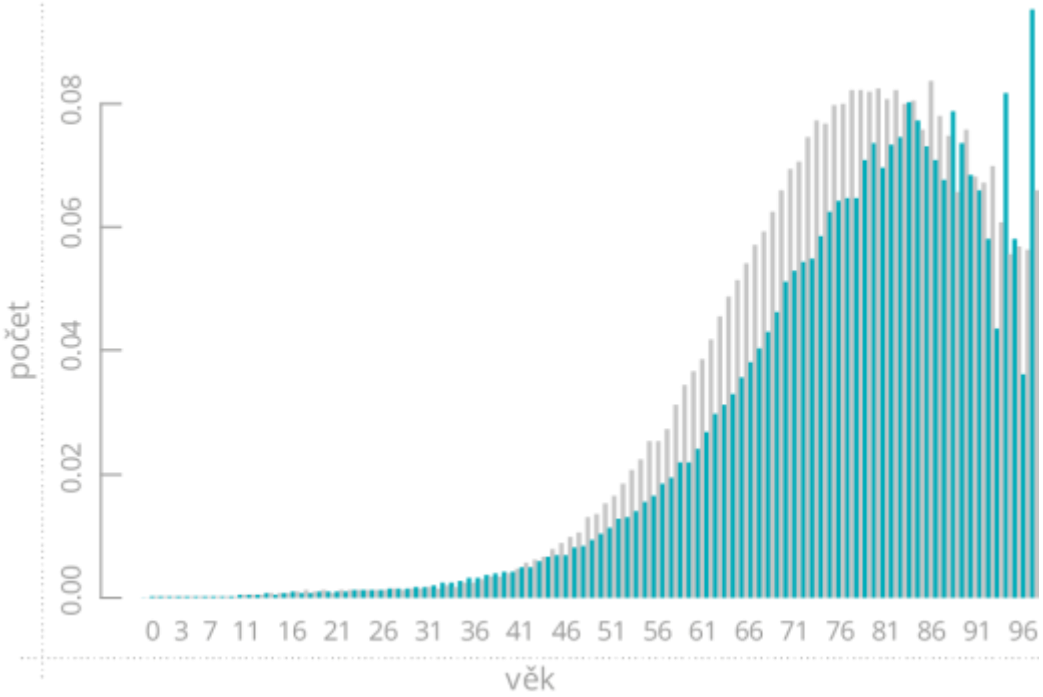
Graf 7. Prevalence osob klasifikovaných do PCG skupin v populaci

ženy muži

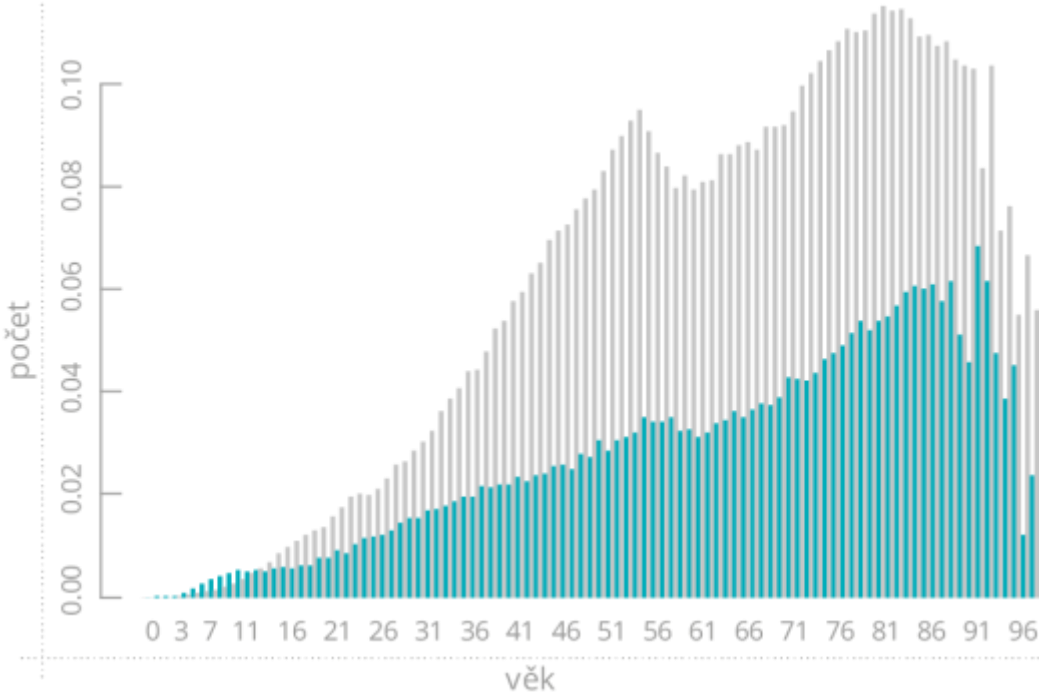
Prevalence osob bez PCG klasifikace



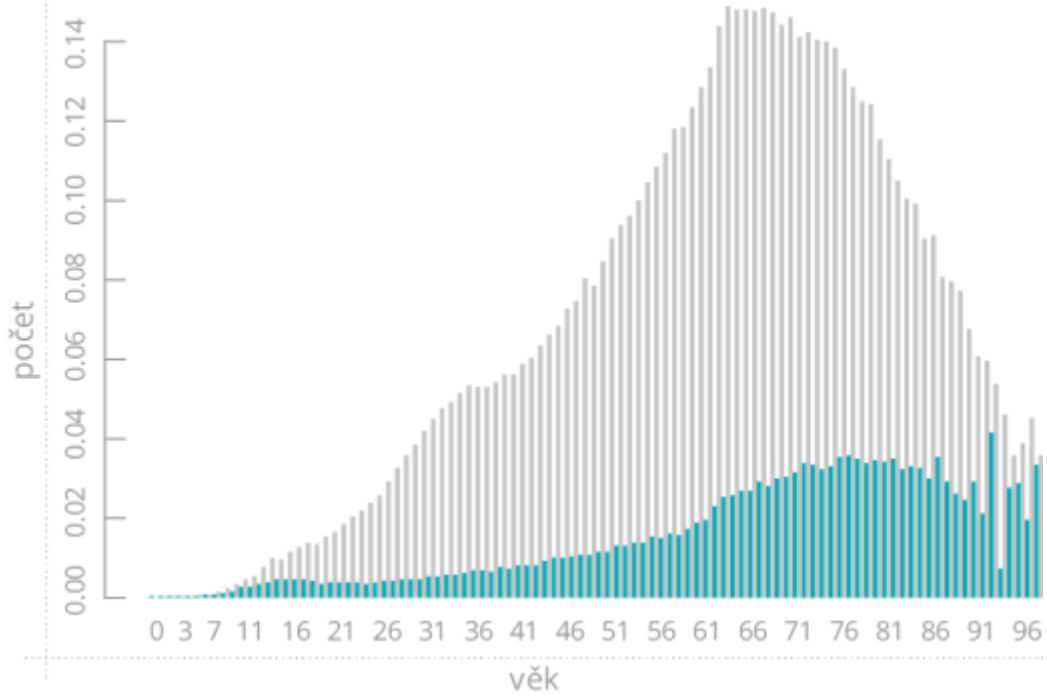
Prevalence osob s PCG Glaukom



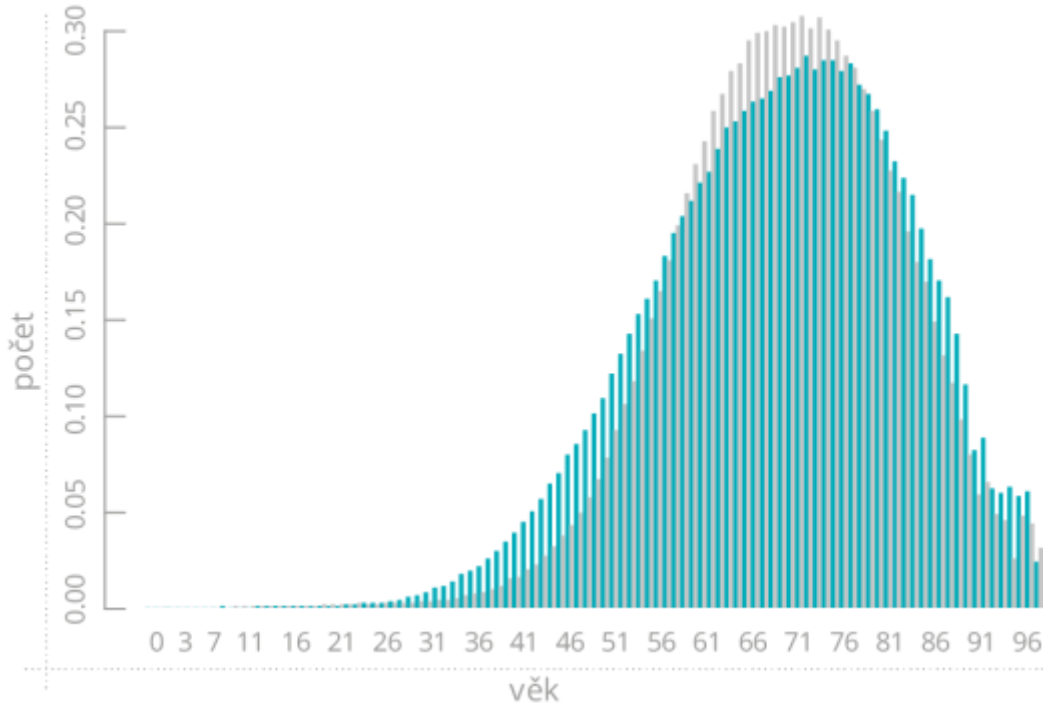
Prevalence osob s PCG Léčba antidepresivy



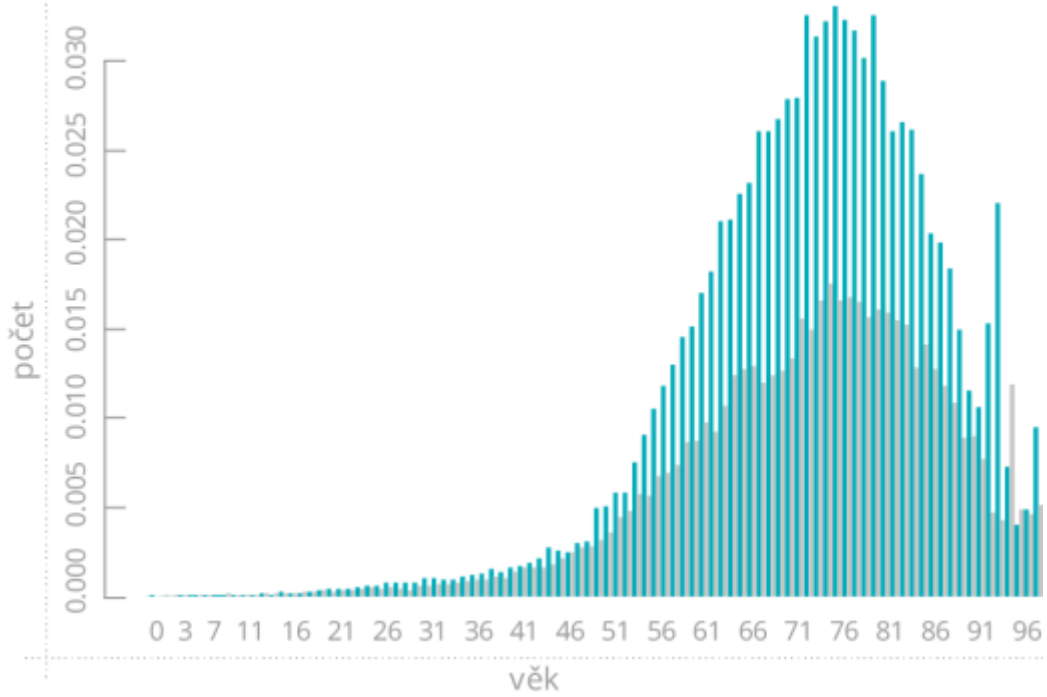
Prevalence osob s PCG Poruchy štítné žlázy



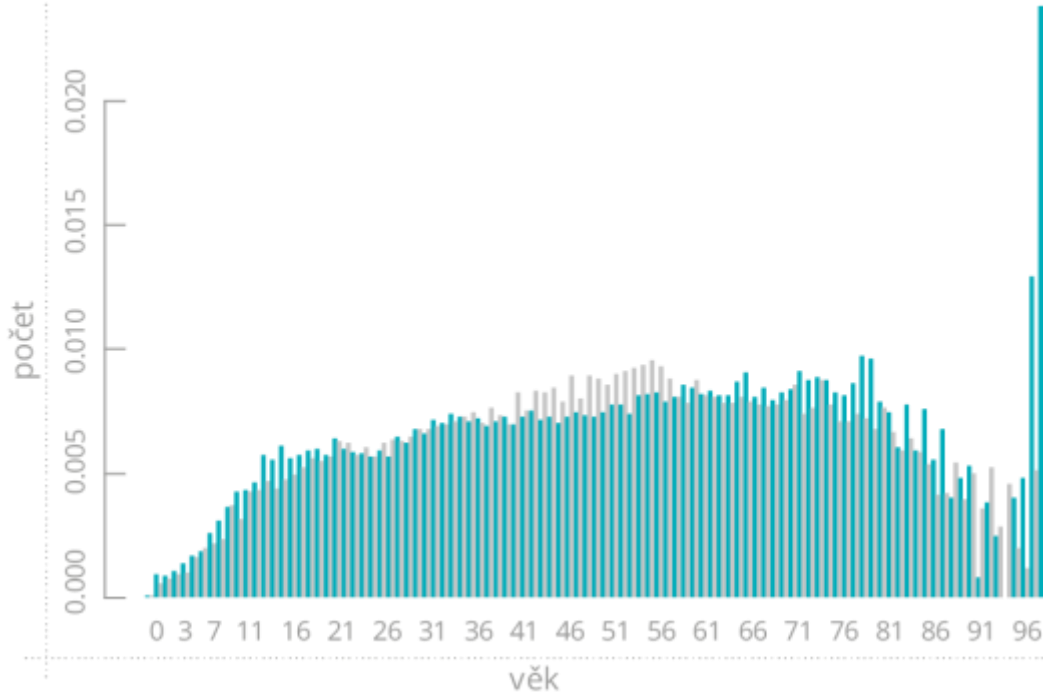
Prevalence osob s PCG Hypercholesterolémie



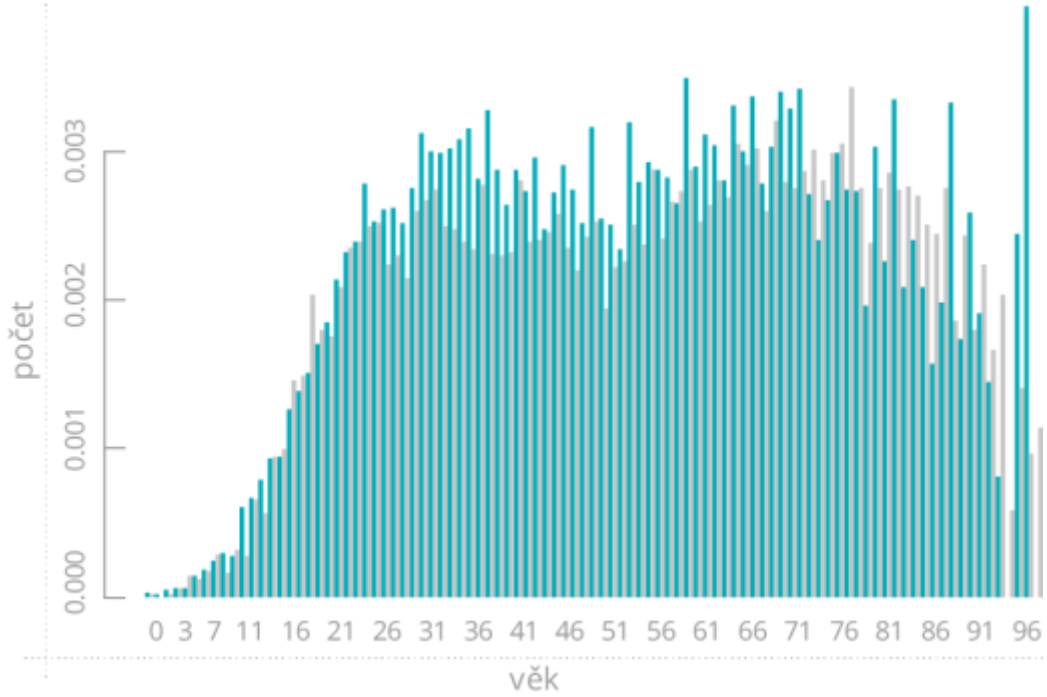
Prevalence osob s PCG Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic



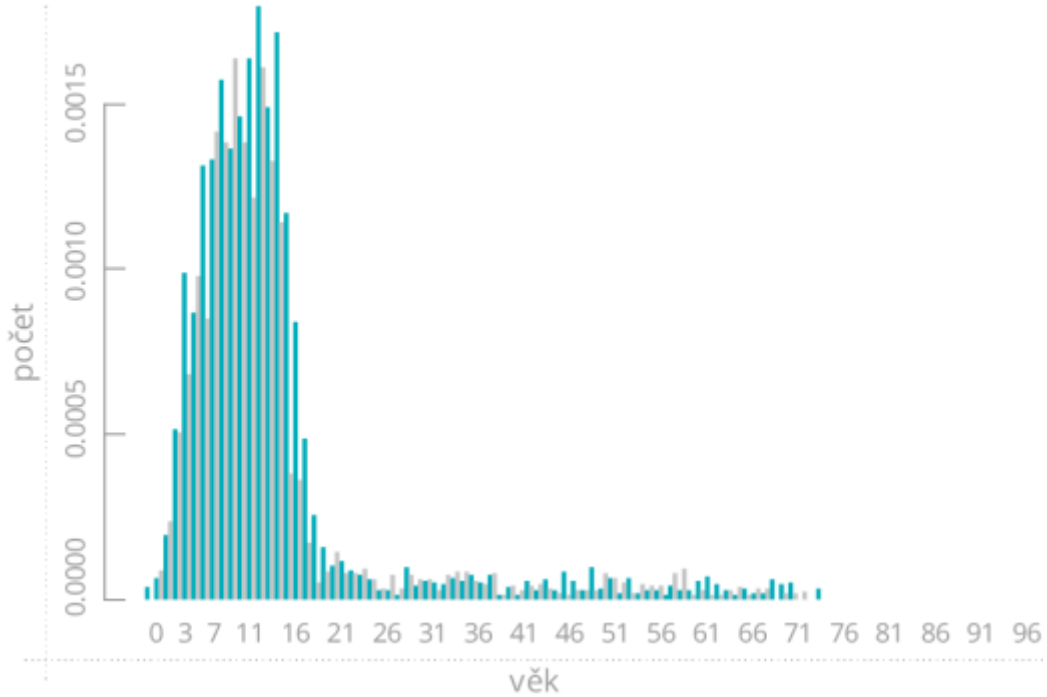
Prevalence osob s PCG Epilepsie



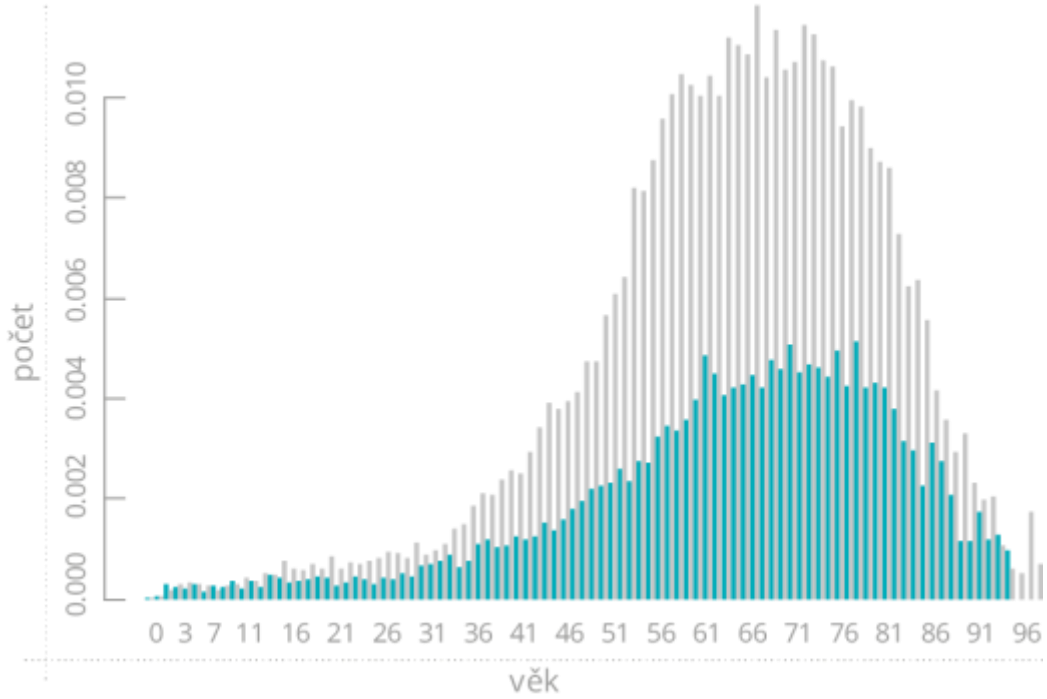
Prevalence osob s PCG Crohnova choroba a ulcerózní kolitida



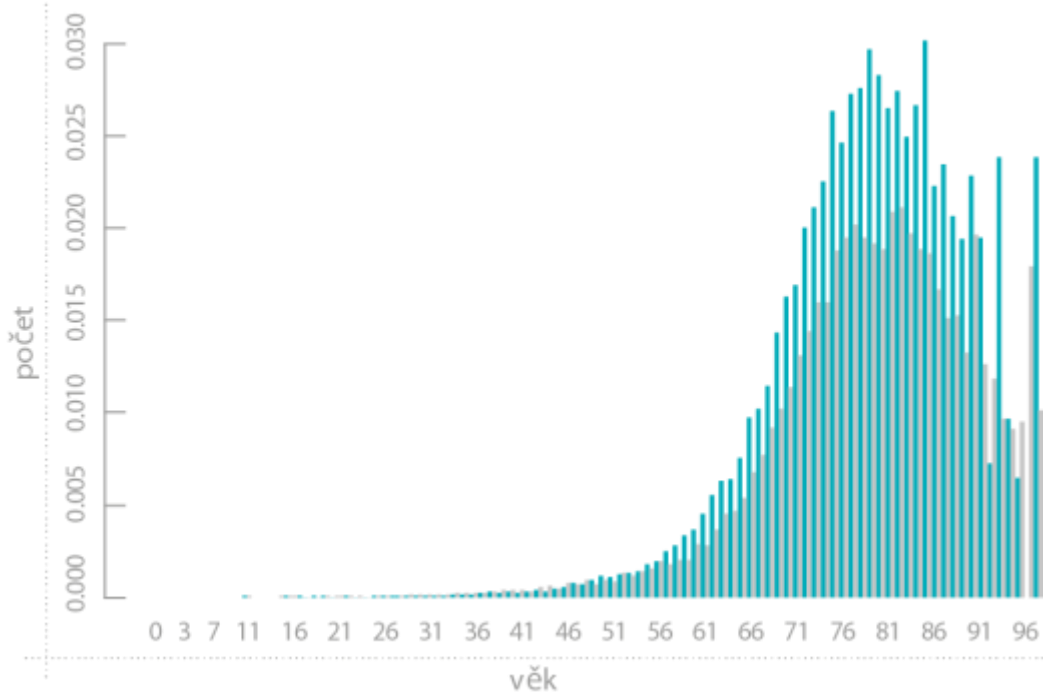
Prevalence osob s PCG Léčba růstovým hormonem



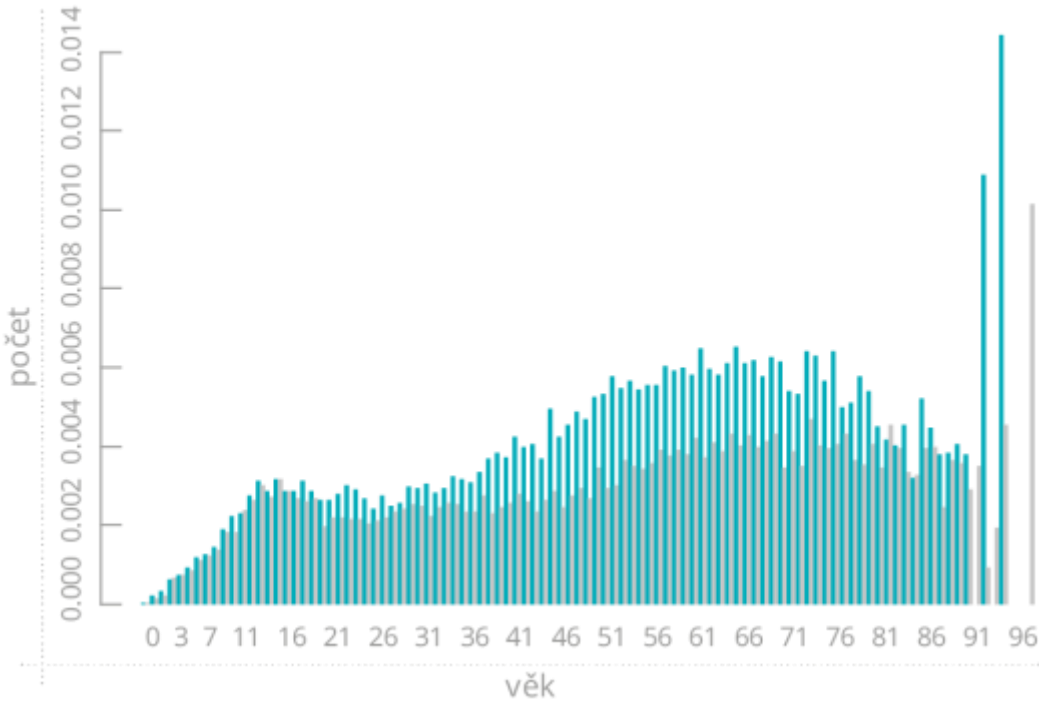
Prevalence osob s PCG Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF



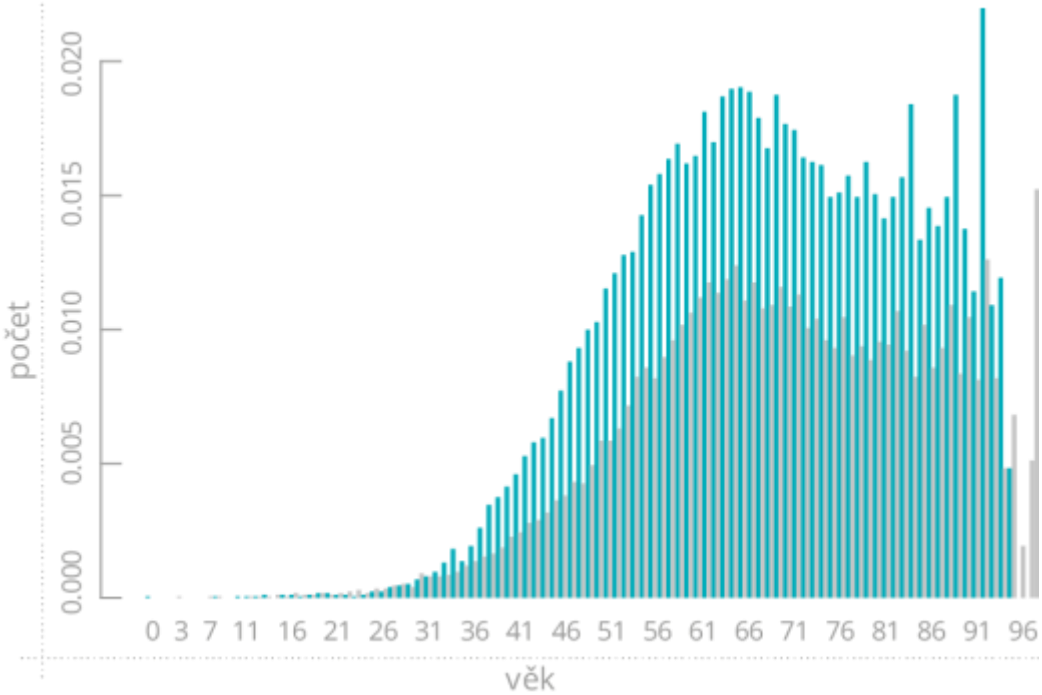
Prevalence osob s PCG Parkinsonova choroba



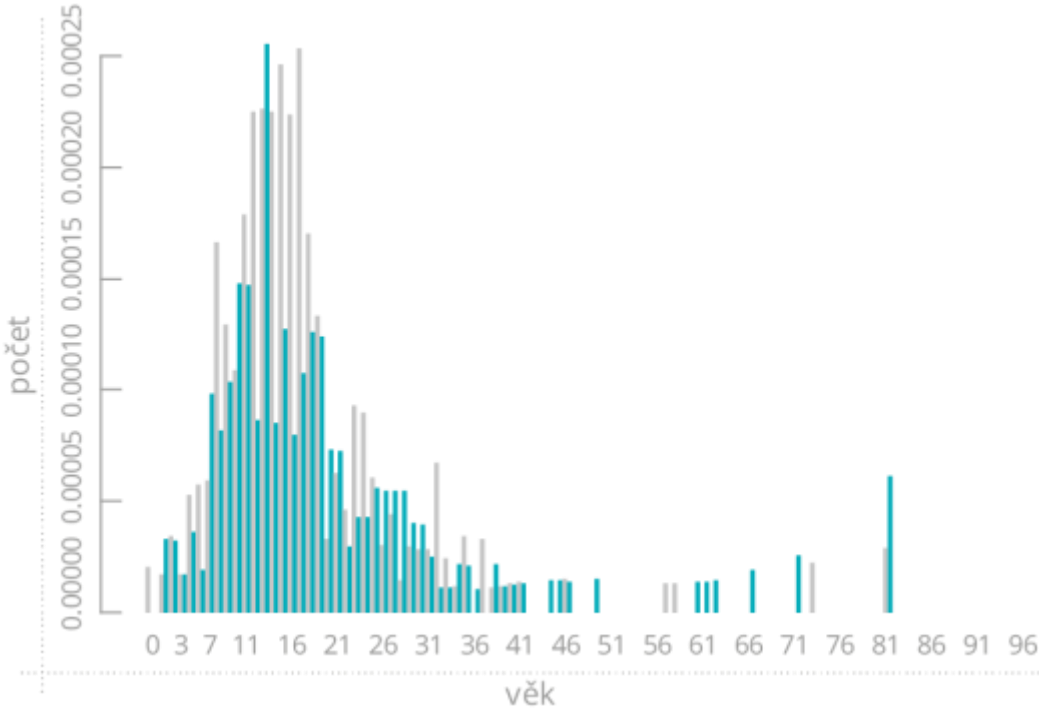
Prevalence osob s PCG Diabetes typu I



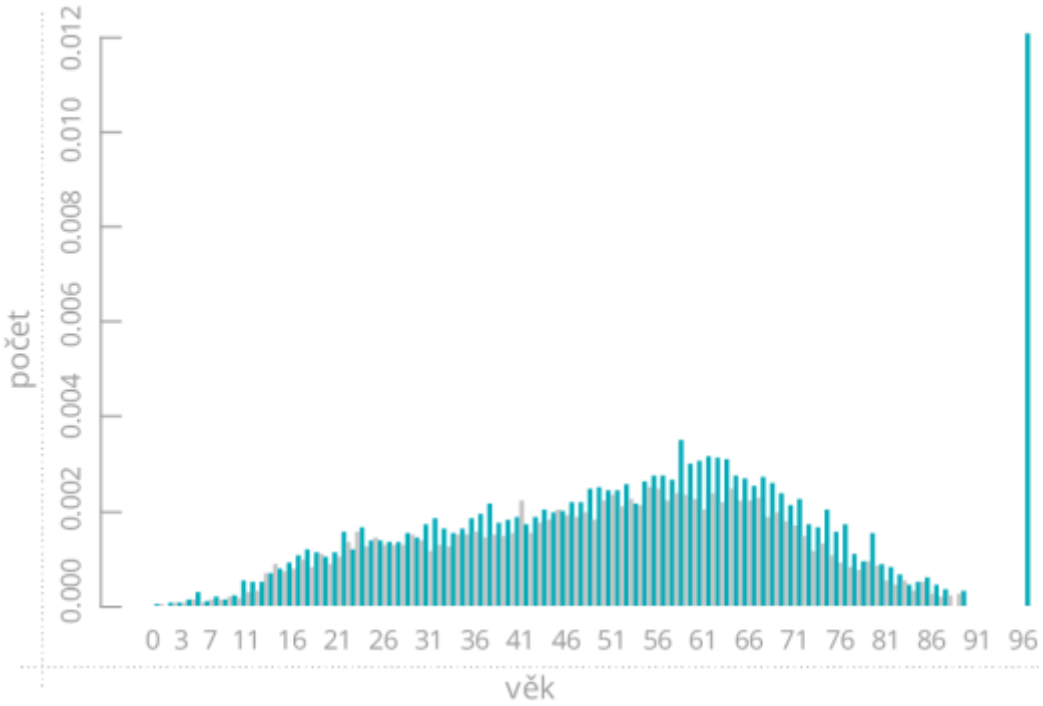
Prevalence osob s PCG Diabetes typu II



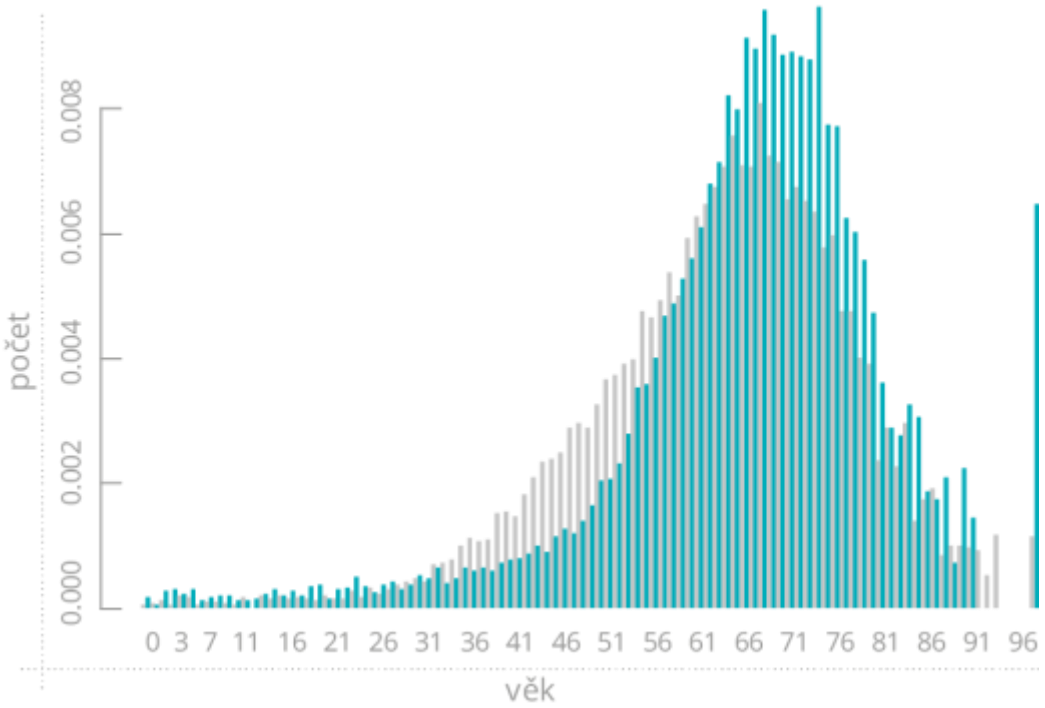
Prevalence osob s PCG Cystická fibróza, onemocnění exokrinní funkce pankreatu



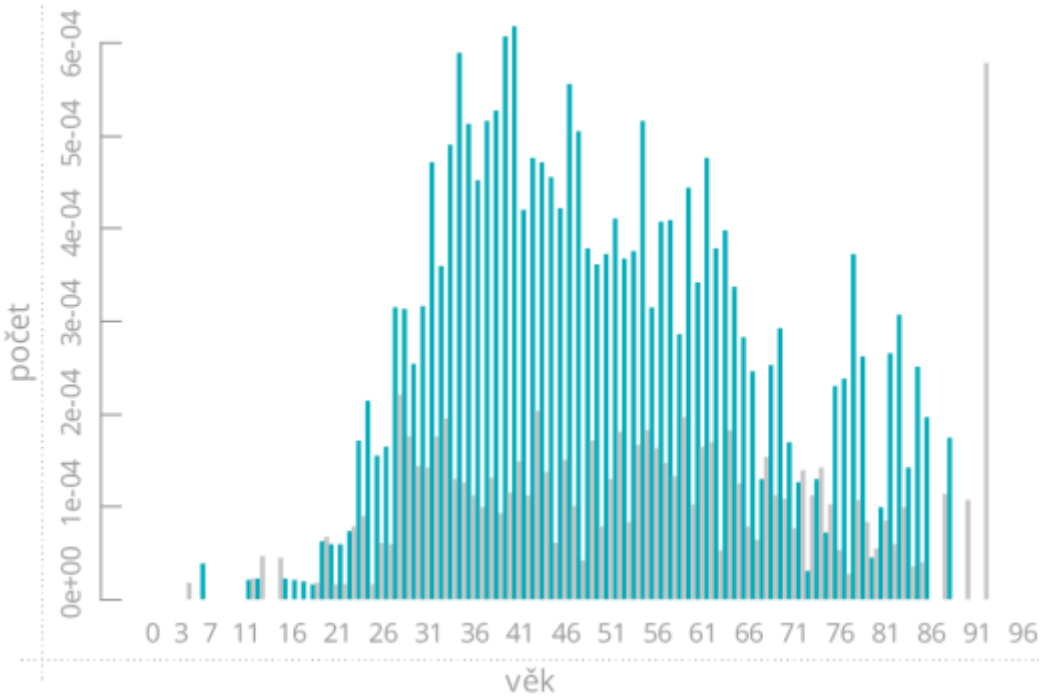
Prevalence osob s PCG Transplantace



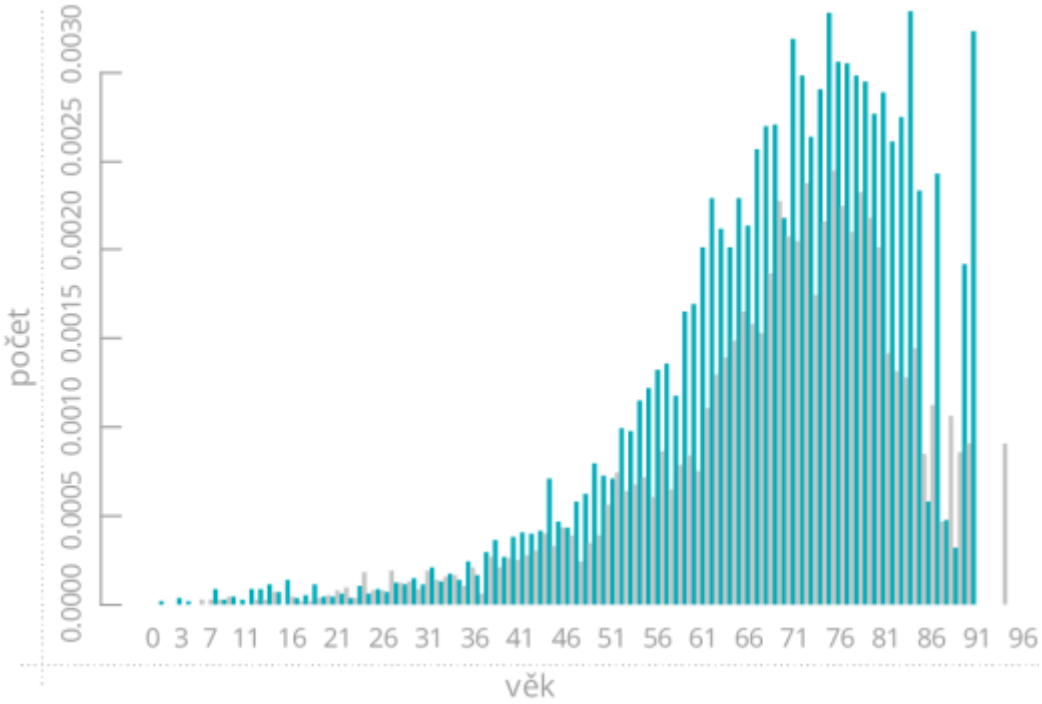
Prevalence osob s PCG Malignity



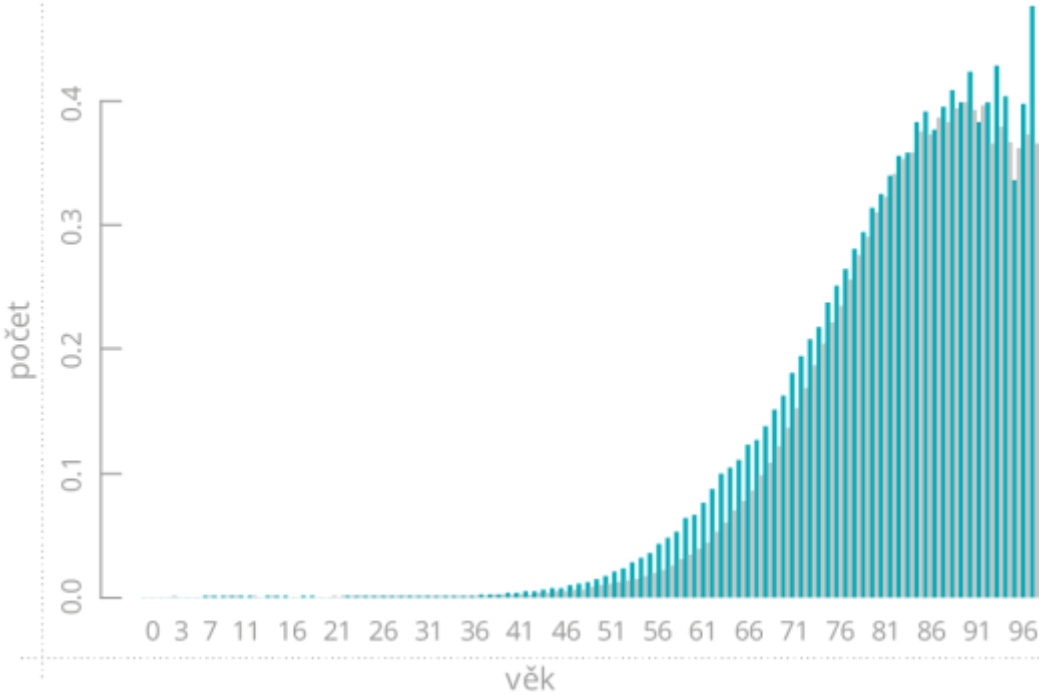
Prevalence osob s PCG HIV/AIDS



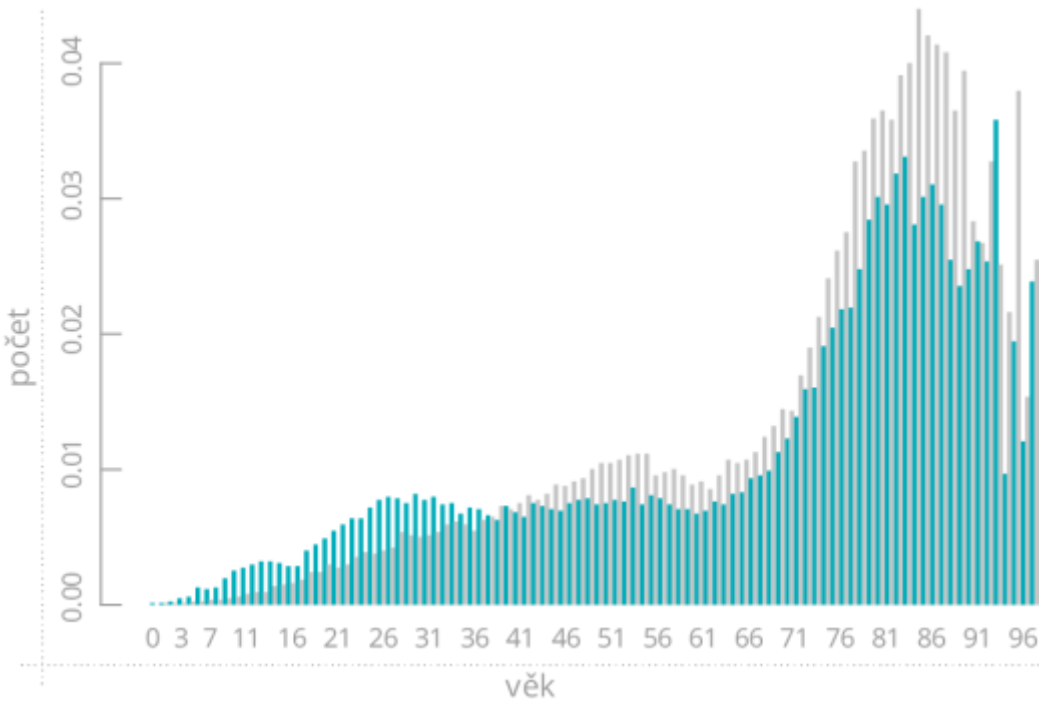
Prevalence osob s PCG Renální selhání



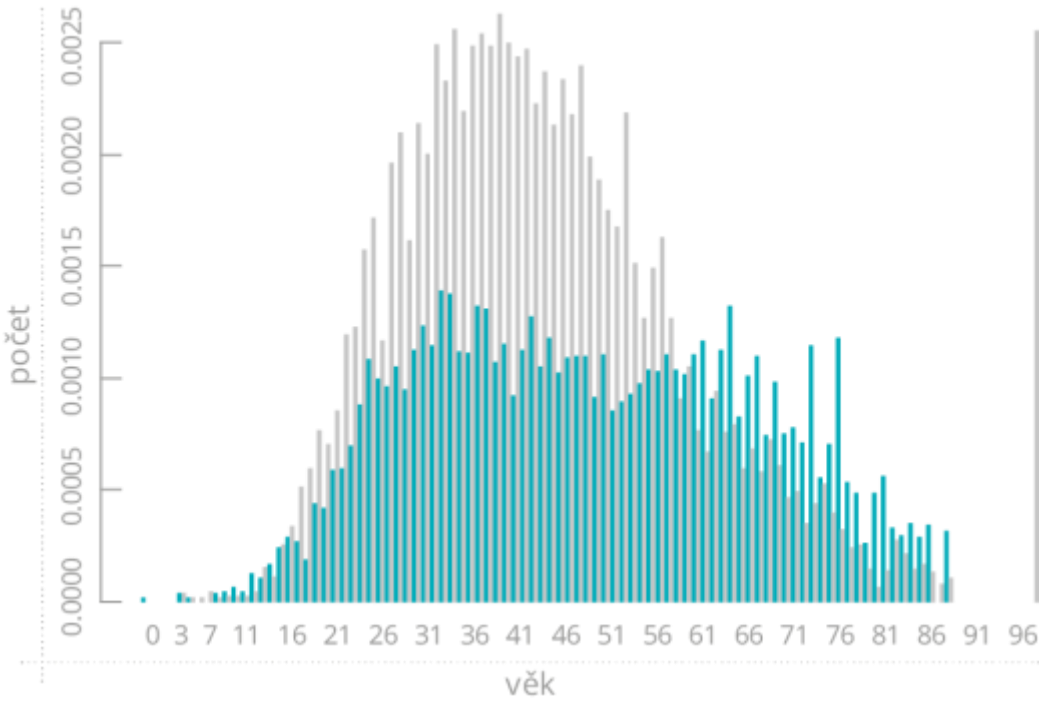
Prevalence osob s PCG Srdeční choroby



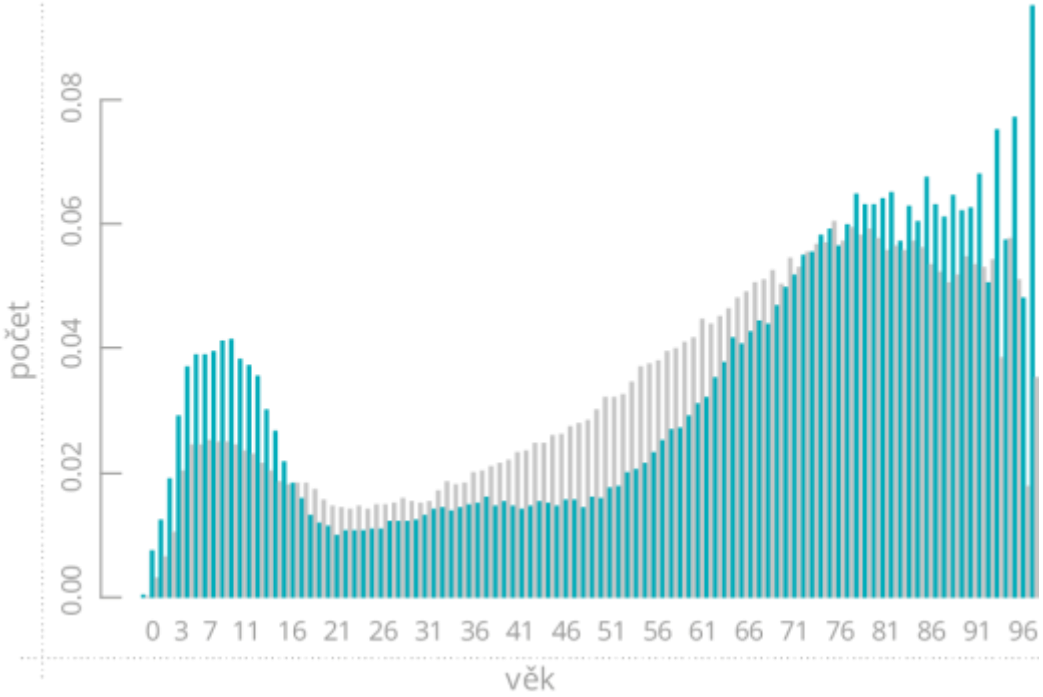
Prevalence osob s PCG Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí



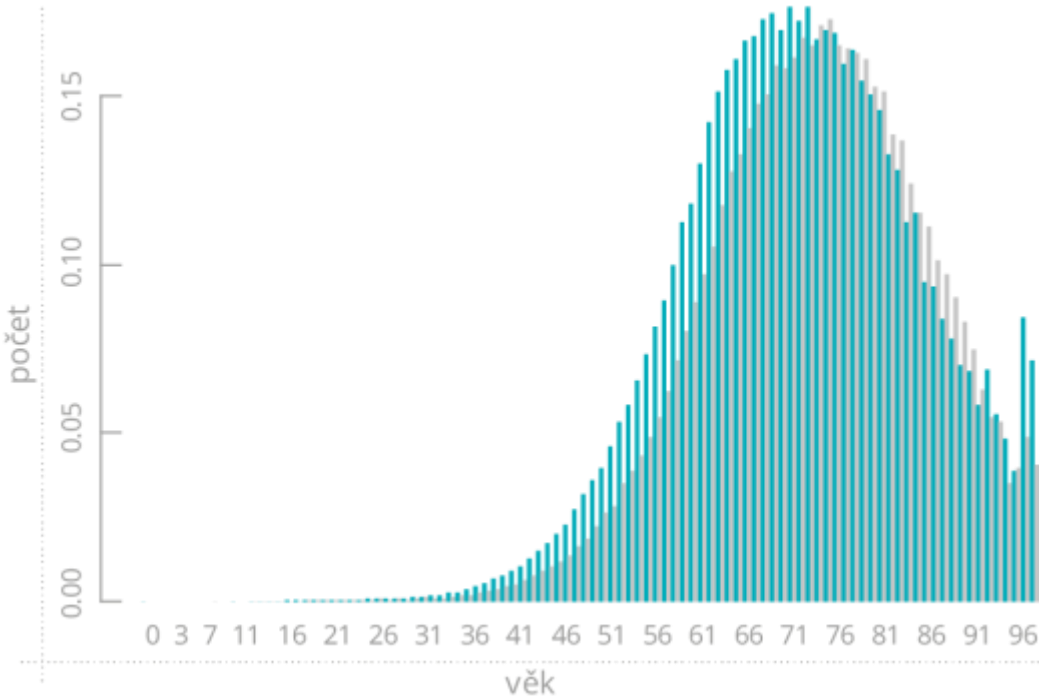
Prevalence osob s PCG Onemocnění mozku a míchy



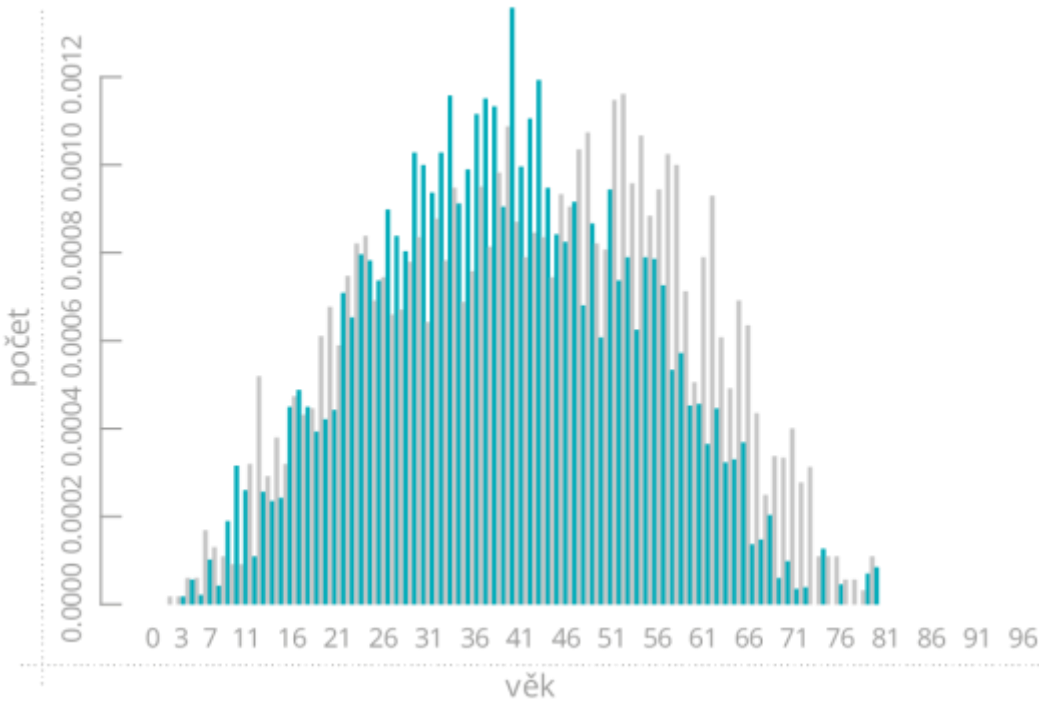
Prevalence osob s PCG Astma



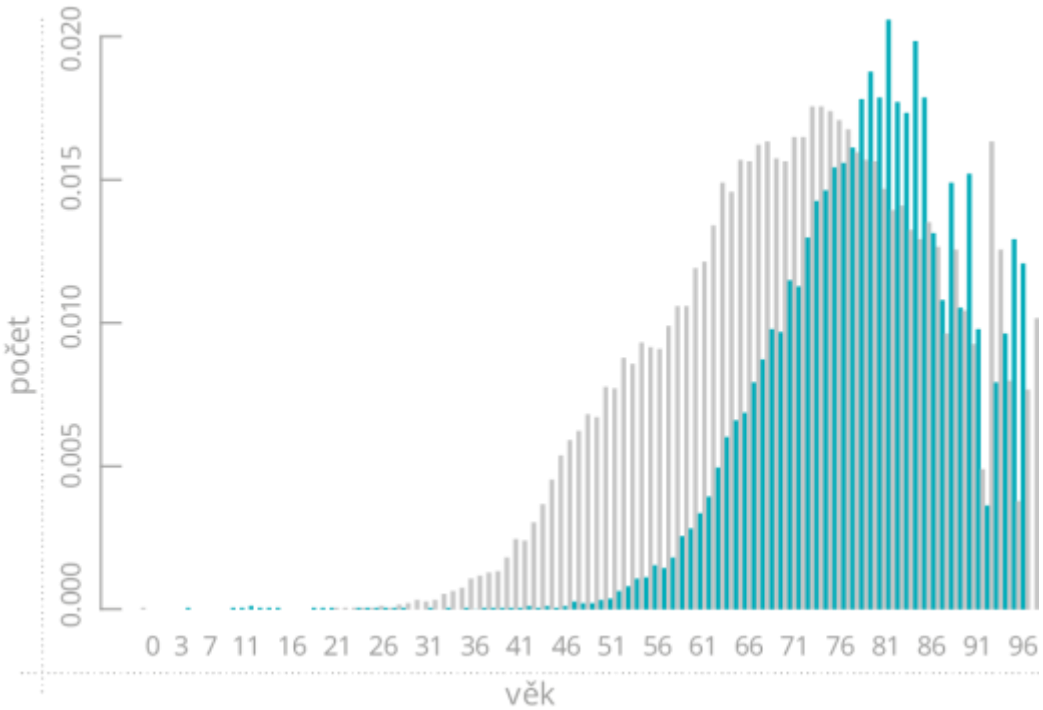
Prevalence osob s PCG Diabetes s hypertenzí



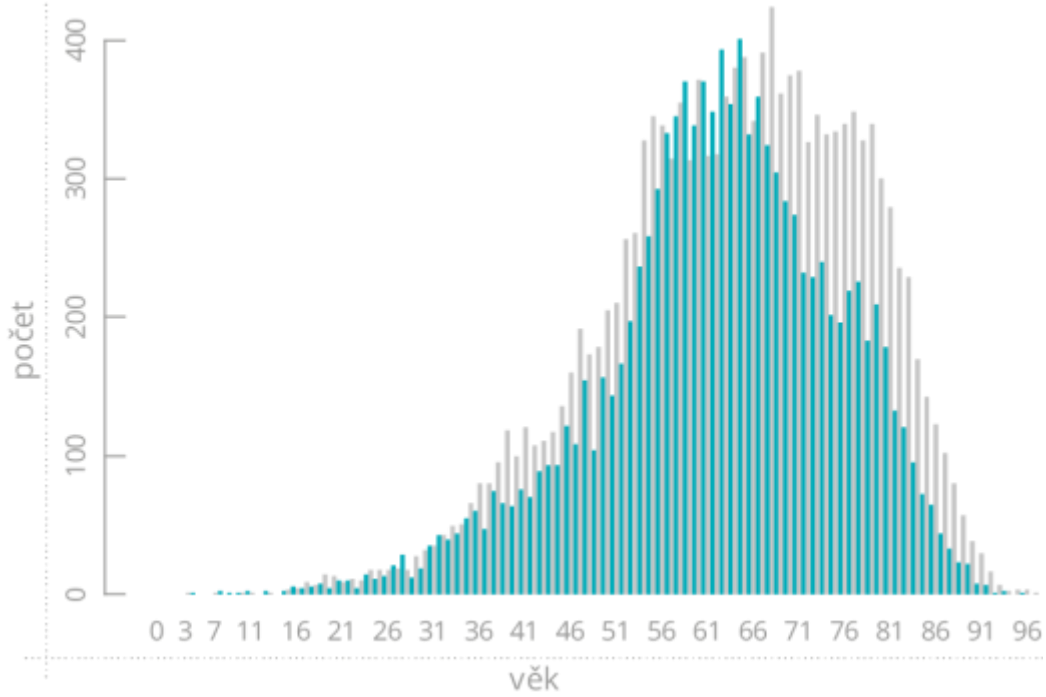
Prevalence osob s PCG Revmatické choroby léčené inhibitory TNF



Prevalence osob s PCG Hormonální onkologická léčba



Prevalence osob s PCG Neuropatická bolest



Výše uvedené grafy vznikly vydělením počtu mužů a žen klasifikovaných do jednotlivých PCG skupin v jednotlivých věkových kategoriích celkovým počtem mužů a žen v těchto věkových kategoriích (při zanedbání nepojištěných de facto celkovým počtem mužů a žen). Ještě názorněji tedy ukazují demografickou závislost uvedených onemocnění. Vzhledem k existenci poměrně přesných demografických predikcí lze za pomoci těchto dat předvídat budoucí vývoj nemocnosti, nákladovosti a poptávky po zdravotní péči.

3.3.4. PCG skupiny a náklady na zdravotní péči

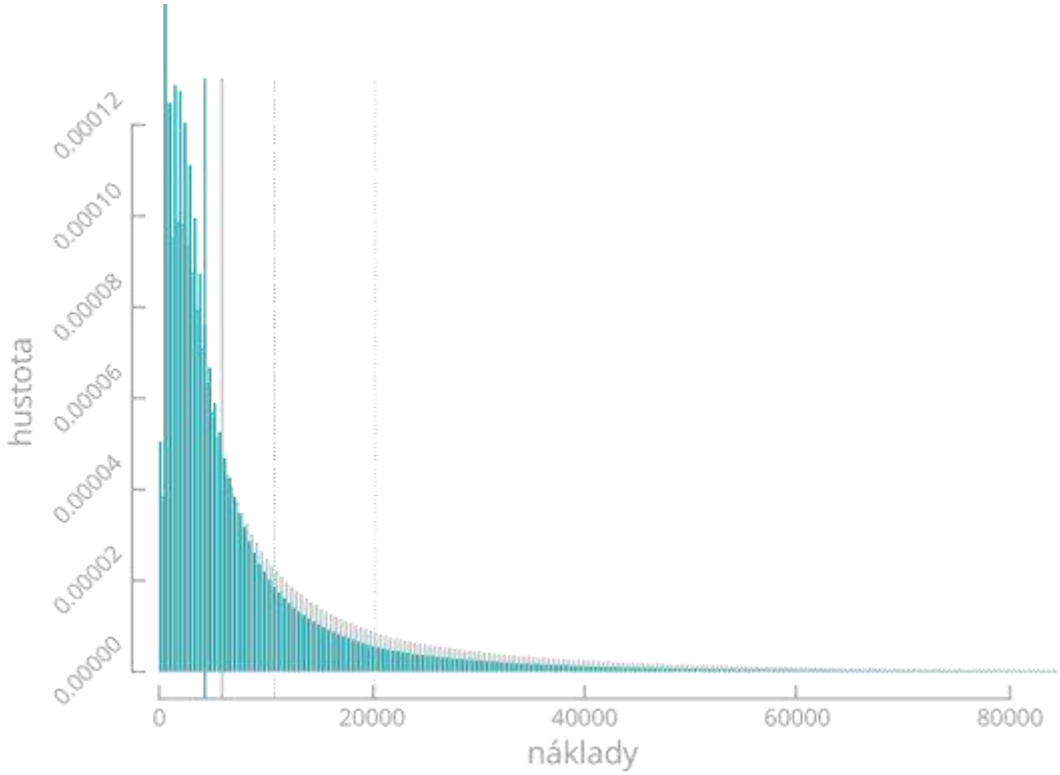
Následující série grafů zachycuje pravděpodobnostní rozdělení nákladů pojištěnců klasifikovaných do jednotlivých PCG skupin (modrá) v porovnání s rozdělením celé populace (šedá). Všimněme si, že čím závažnější je onemocnění aproximované PCG skupinou, tím těžší a delší chvost má dané pravděpodobnostní rozdělení. Jinými slovy, pravděpodobnost i opravdu velkých škod je relativně vysoká. Příkladem mohou být malignity, kde je rozdělení nákladů prakticky rovnoměrné.

Vzhledem k tomu, že příslušnost k PCG skupině je odvozena od spotřeby léčiv předepisovaných na chronická onemocnění, jsou náklady osob klasifikovaných do PCG skupin vždy vyšší než nula. Téměř nulové náklady (až na kapitační platby lékařům) jsou naopak vlastní osobám bez PCG klasifikace. Každá PCG klasifikace má svá specifika, jak jsme již vysvětlili v Kapitole 3, a tyto grafy jsou vhodnou ilustrací.

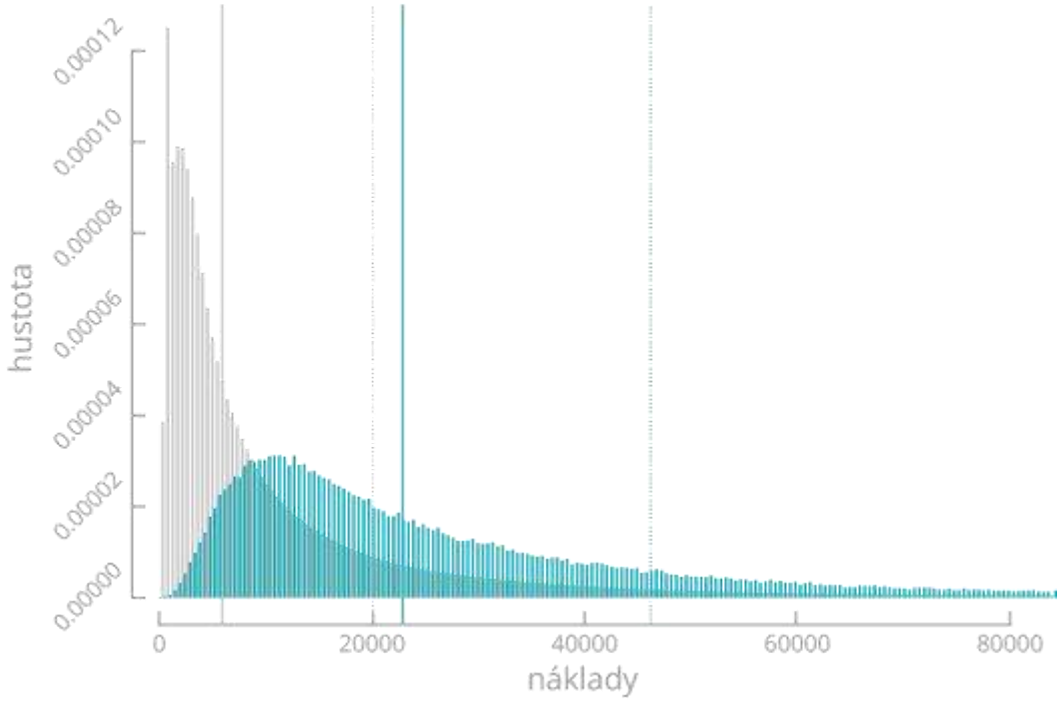
Graf 8. Pravděpodobnostní rozdělení nákladů pojištěnců klasifikovaných do jednotlivých PCG skupin v porovnání s rozdělením nákladů celé populace.

	celá populace		bez PCG
.....	průměrné náklady (celá populace)	.....	průměrné náklady (bez PCG)
——	medián nákladů (celá populace)	——	medián nákladů (bez PCG)

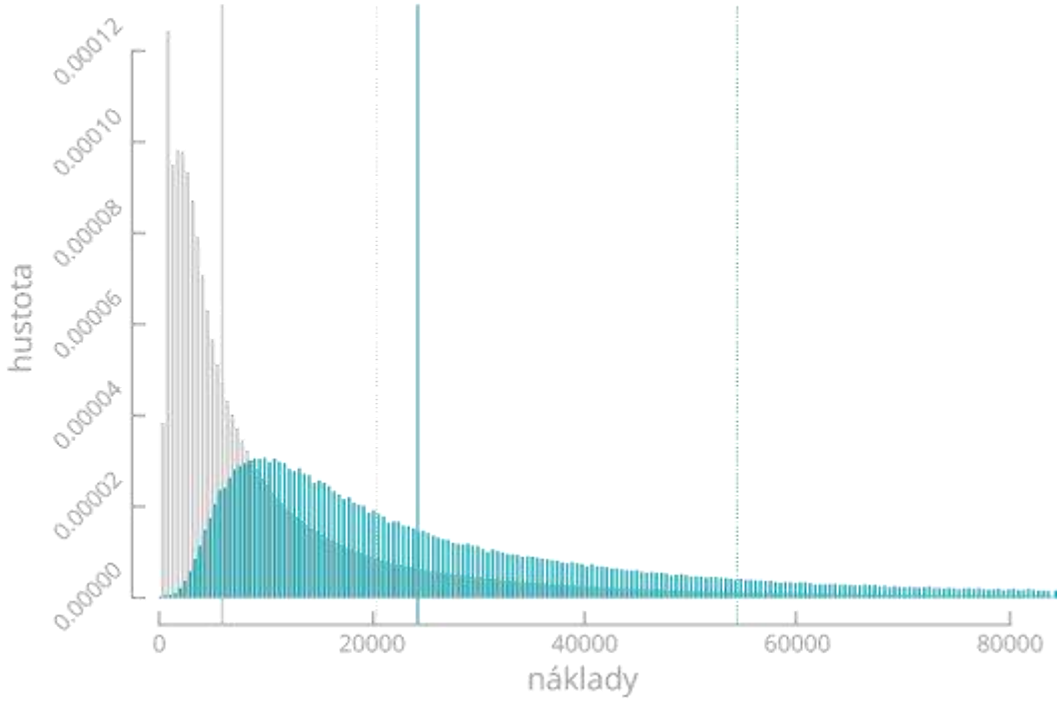
Distribuce nákladů, pojištěnci bez PCG



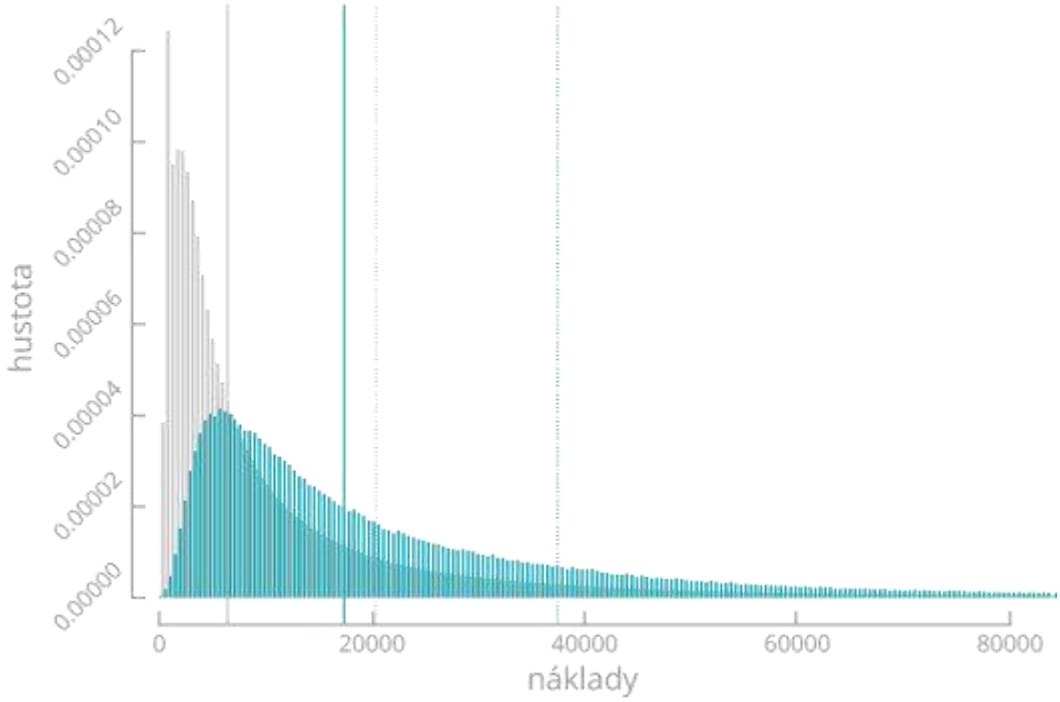
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Glaukom



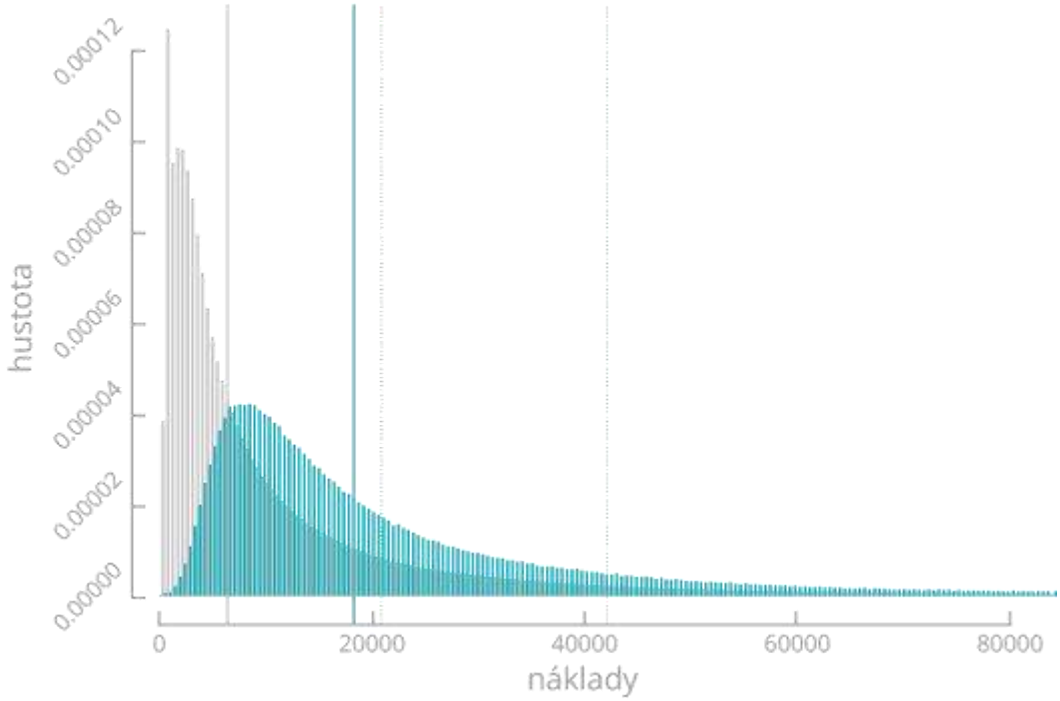
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Léčba antidepresivy



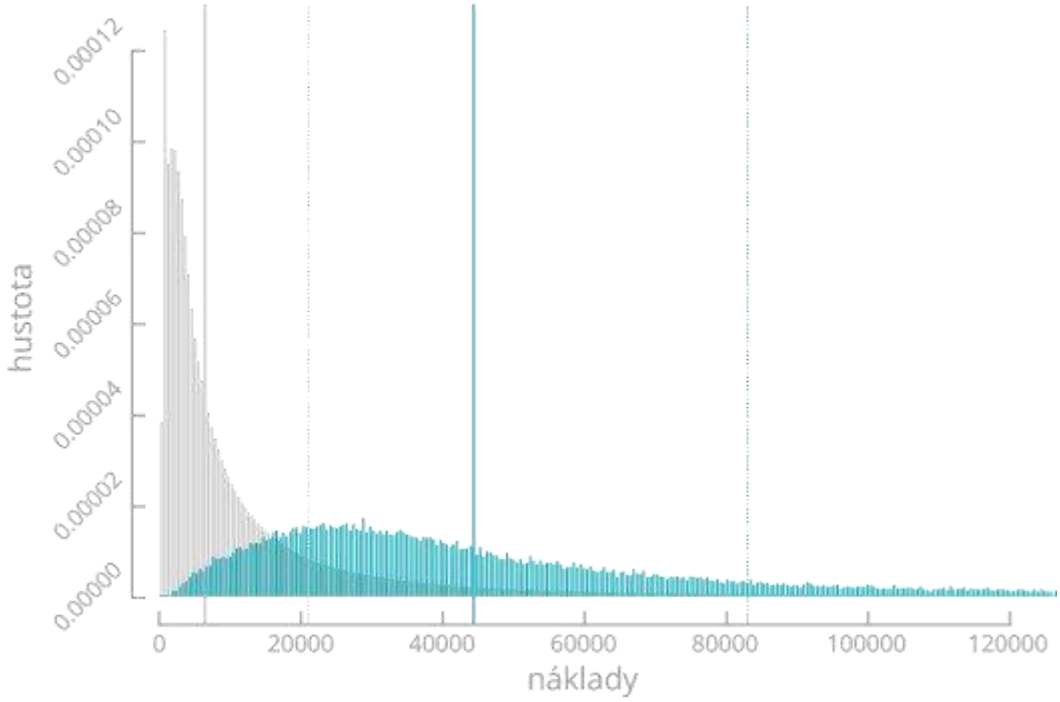
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Poruchy štítné žlázy



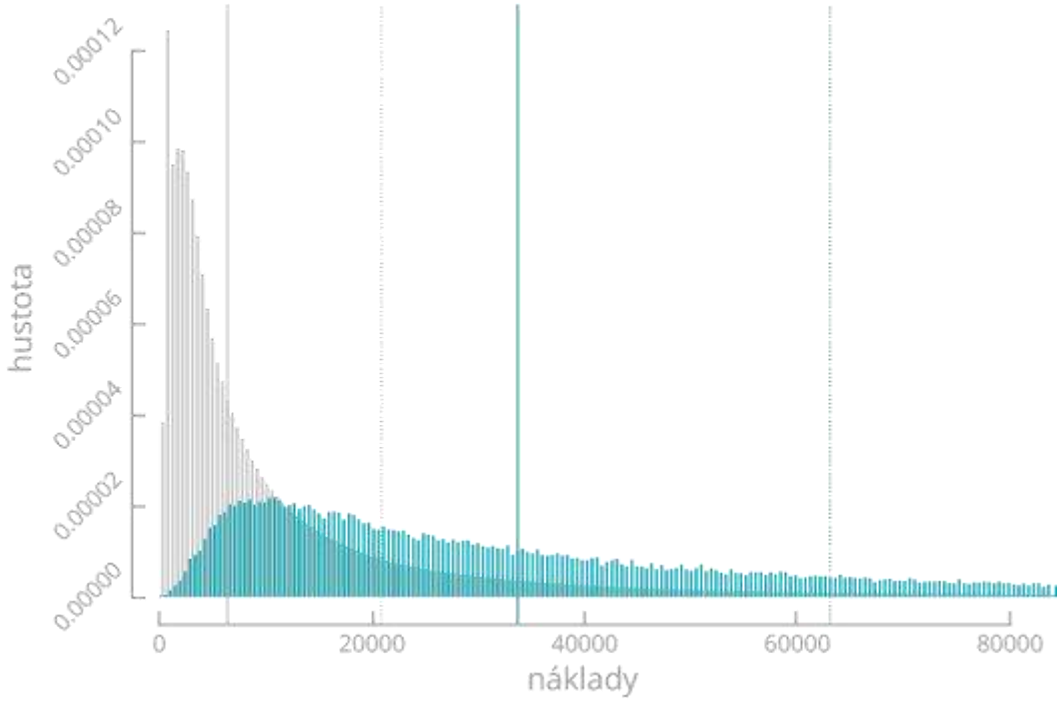
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Hypercholesterolémie



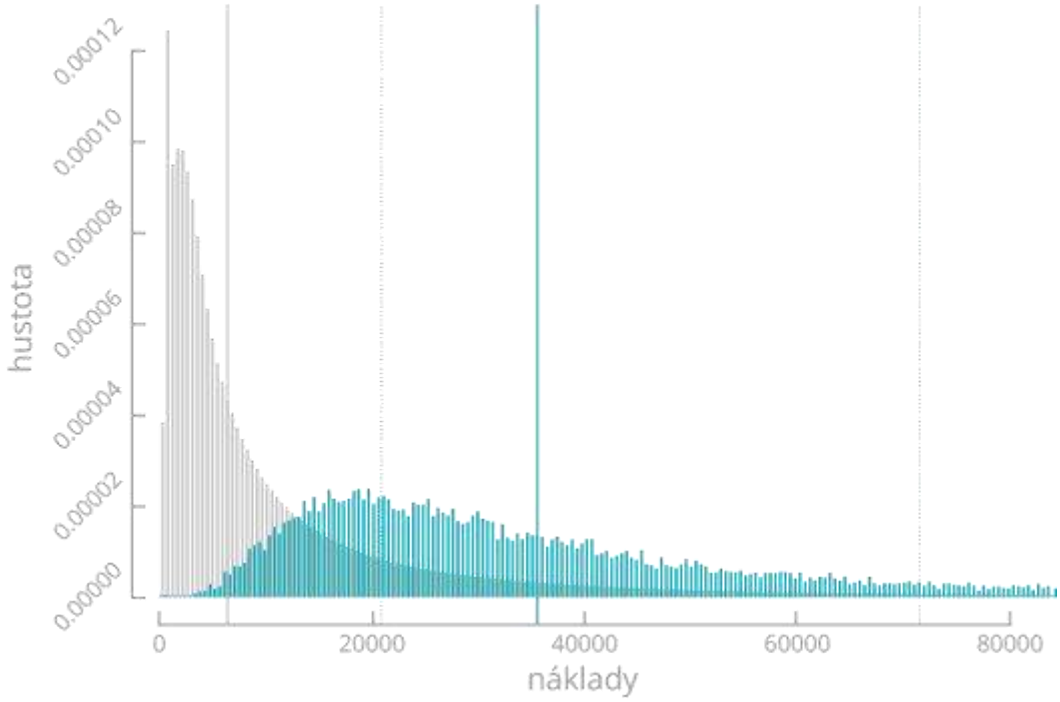
Distribuce nákladů, pojištěnci s Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic



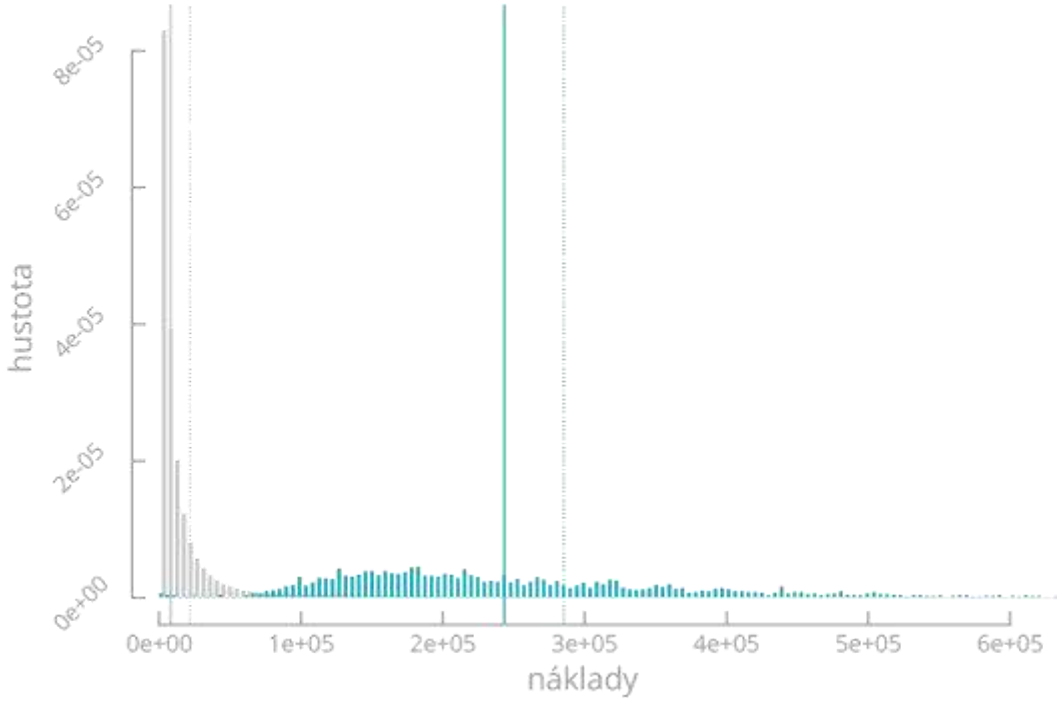
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Epilepsie



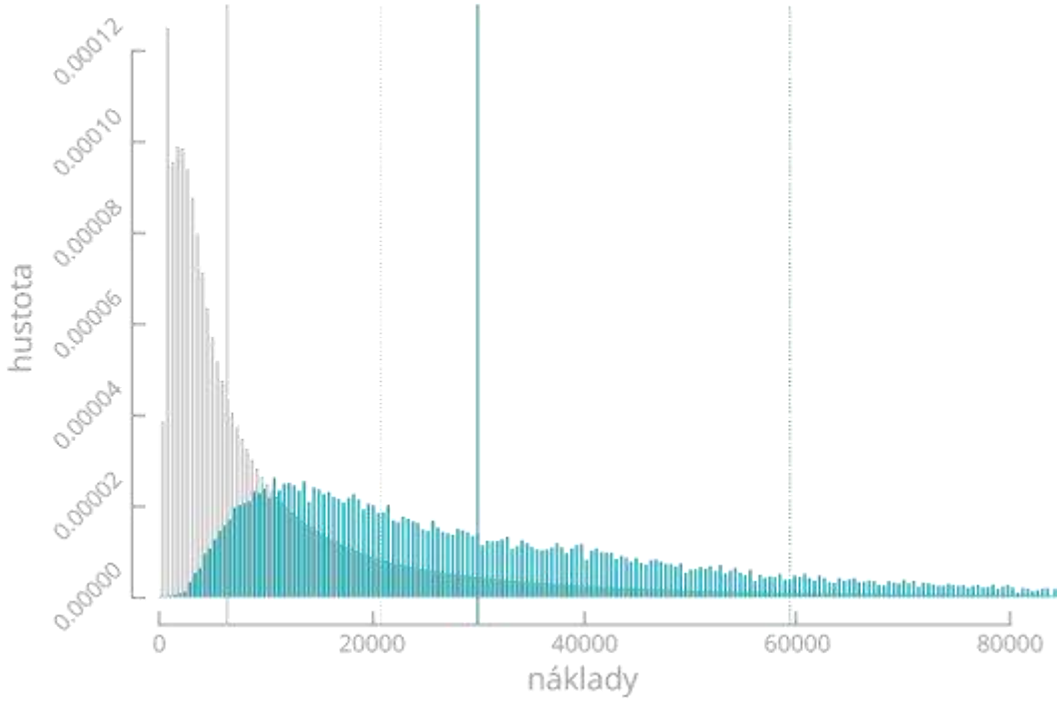
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Crohnova choroba, ulcerózní kolitida



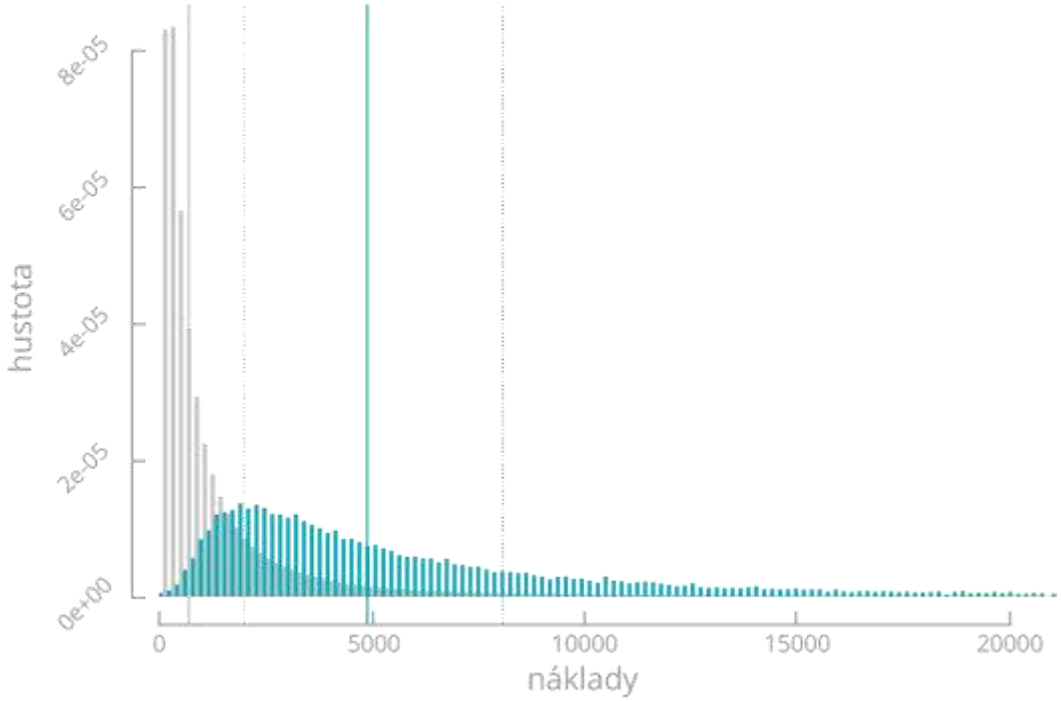
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Léčba růstovým hormonem



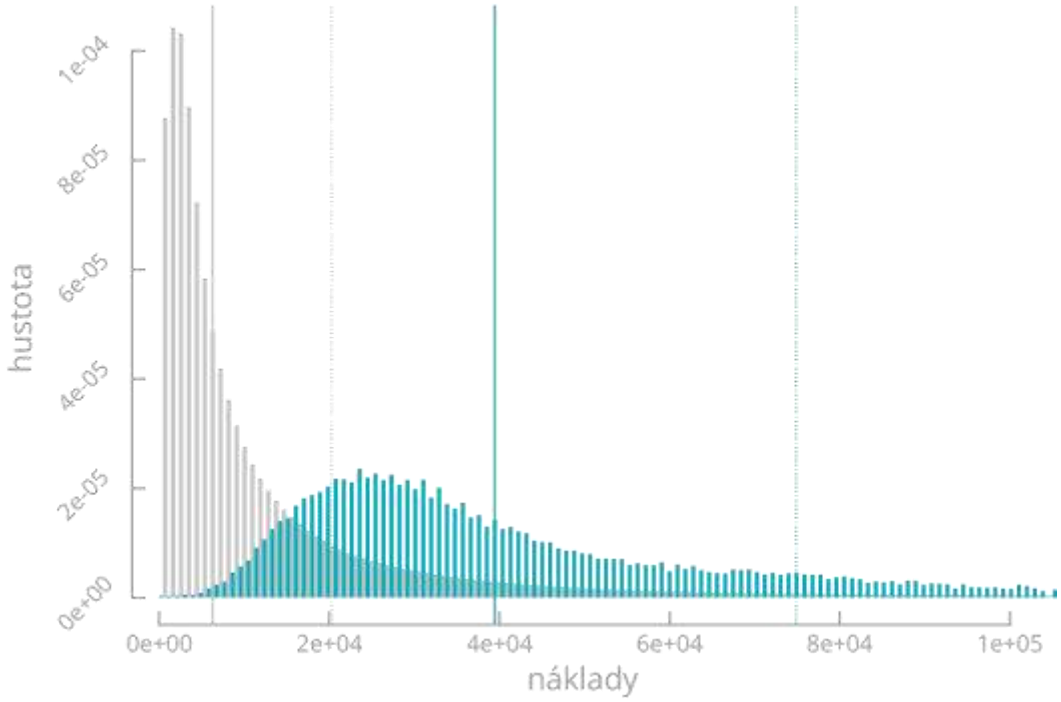
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF



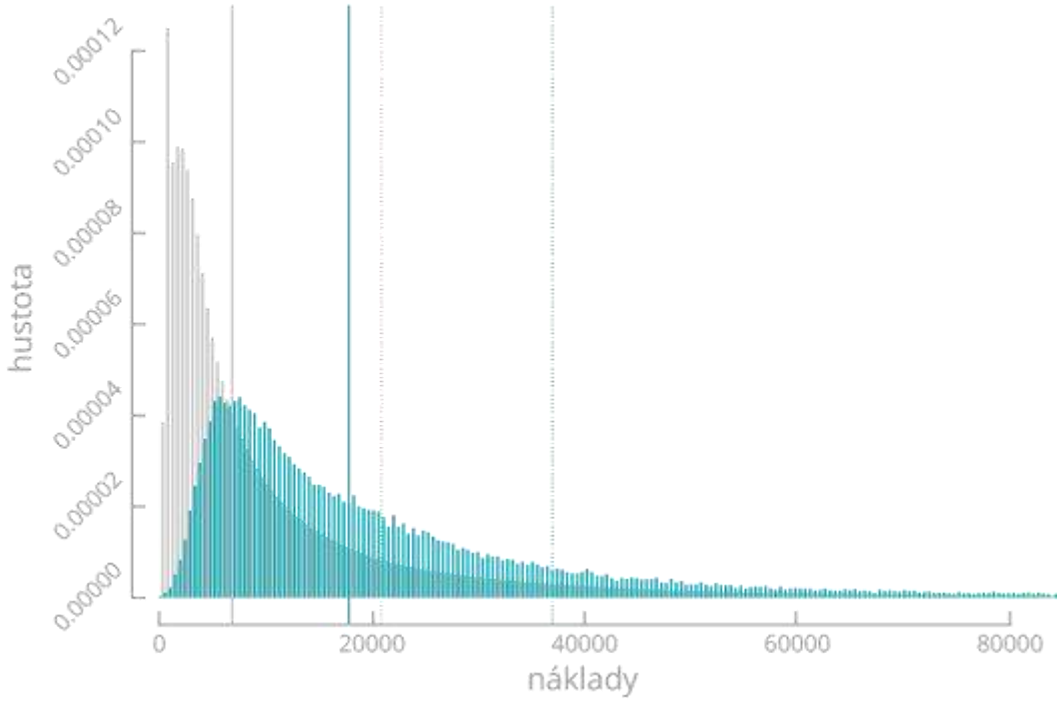
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Parkinsonova choroba



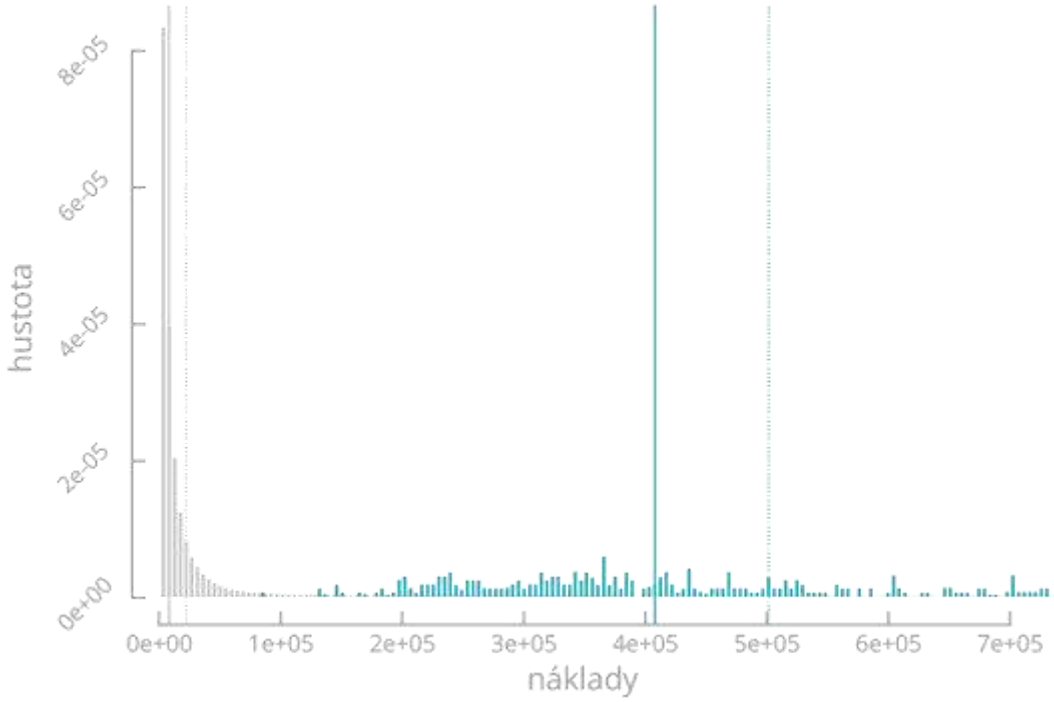
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Diabetes typu I



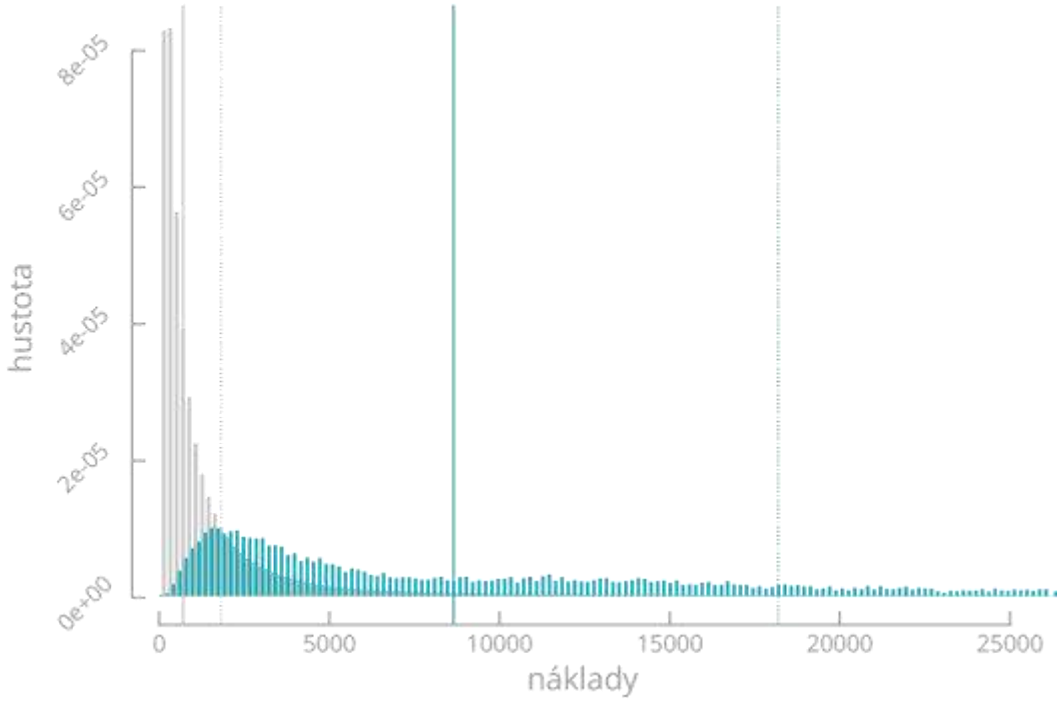
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Diabetes typu II



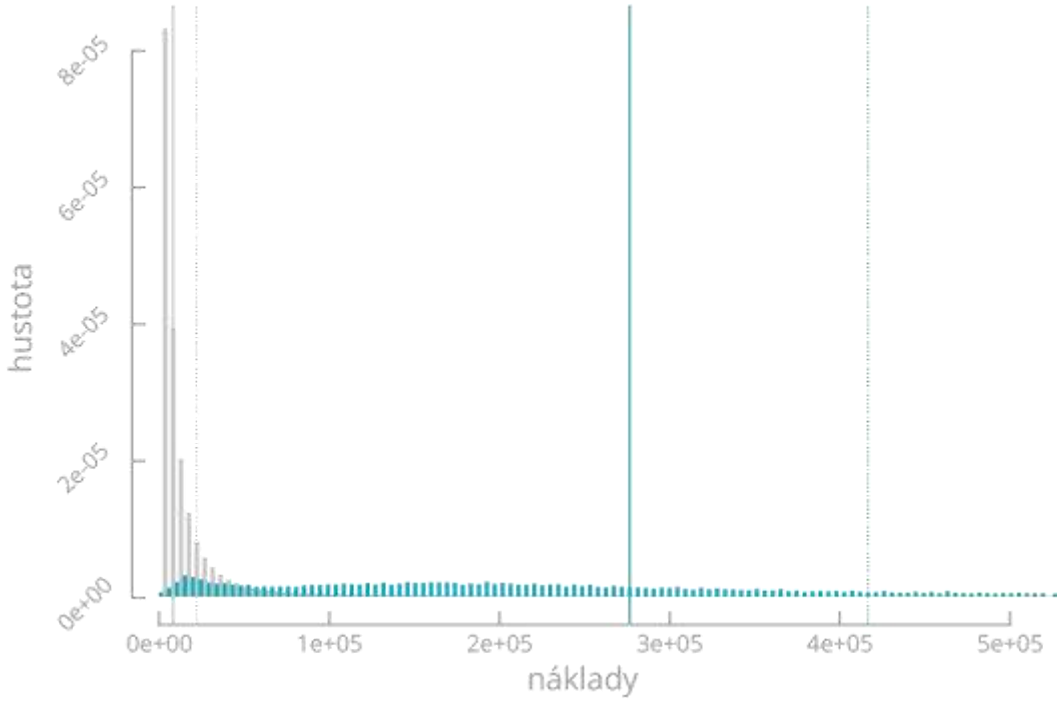
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Cystická fibróza, onemocnění exokrinní funkce pankreatu



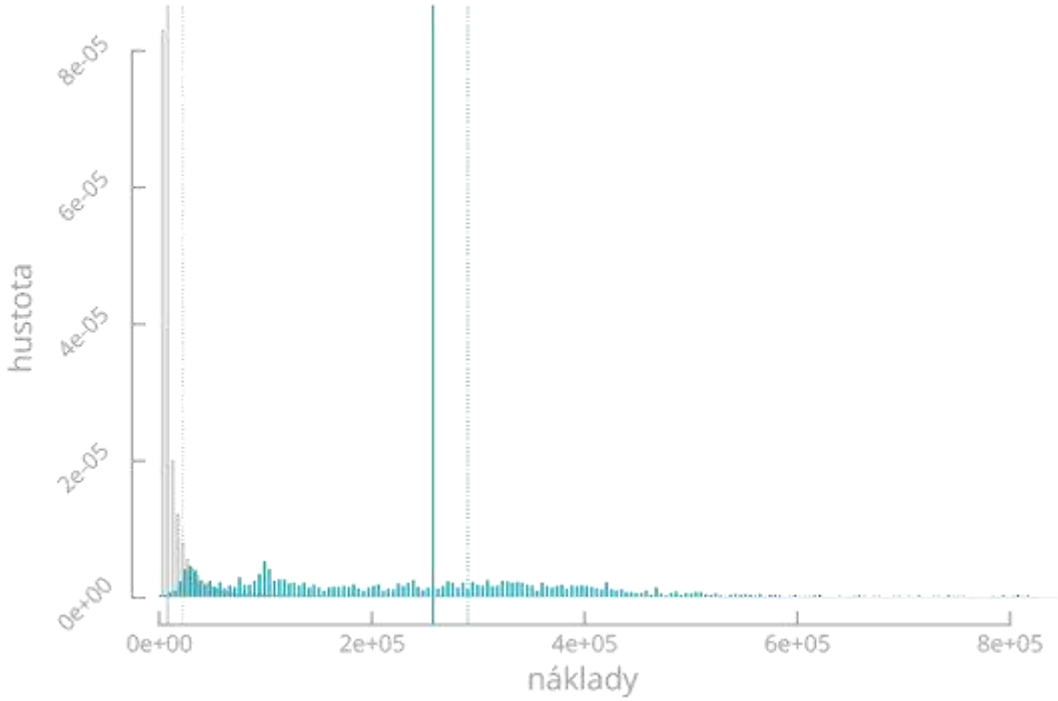
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Transplantace



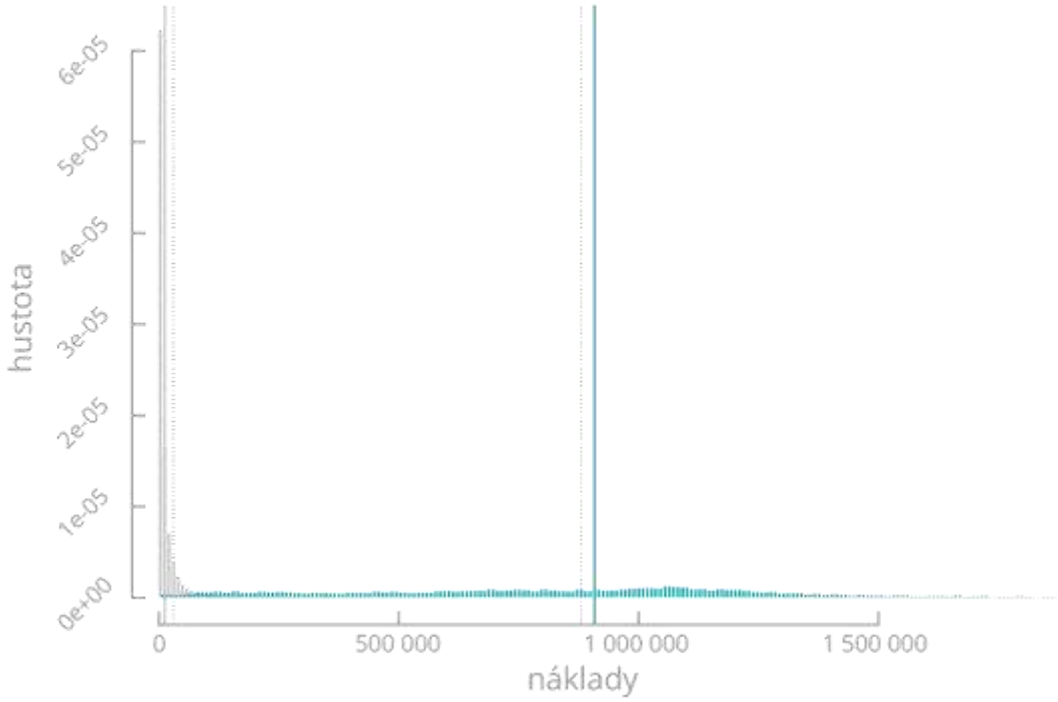
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Malignity



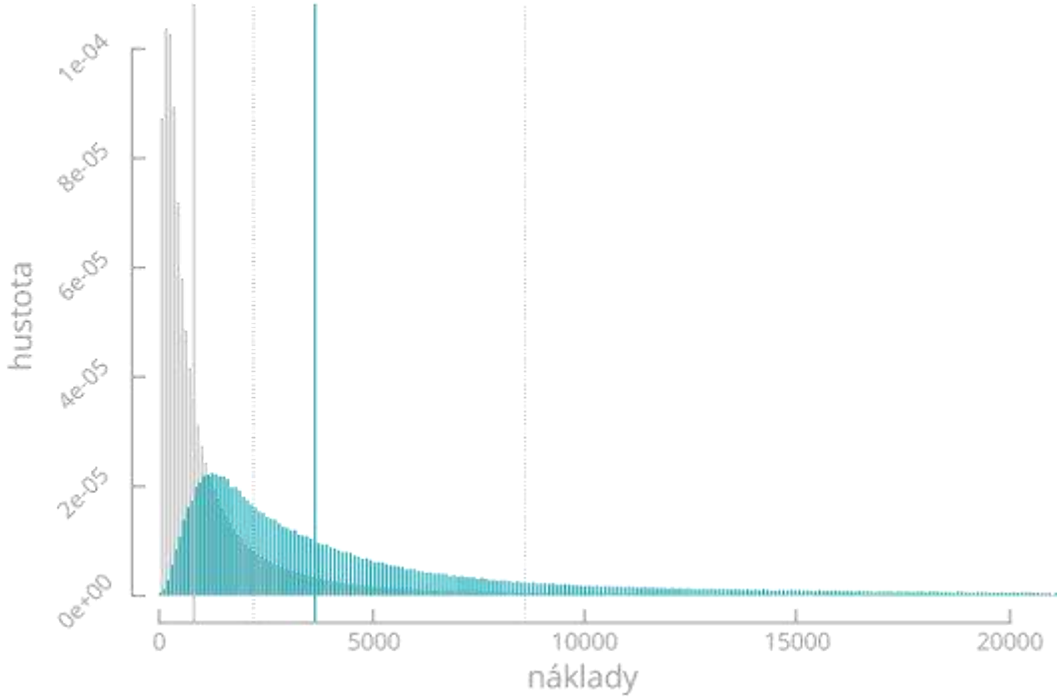
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG HIV/AIDS



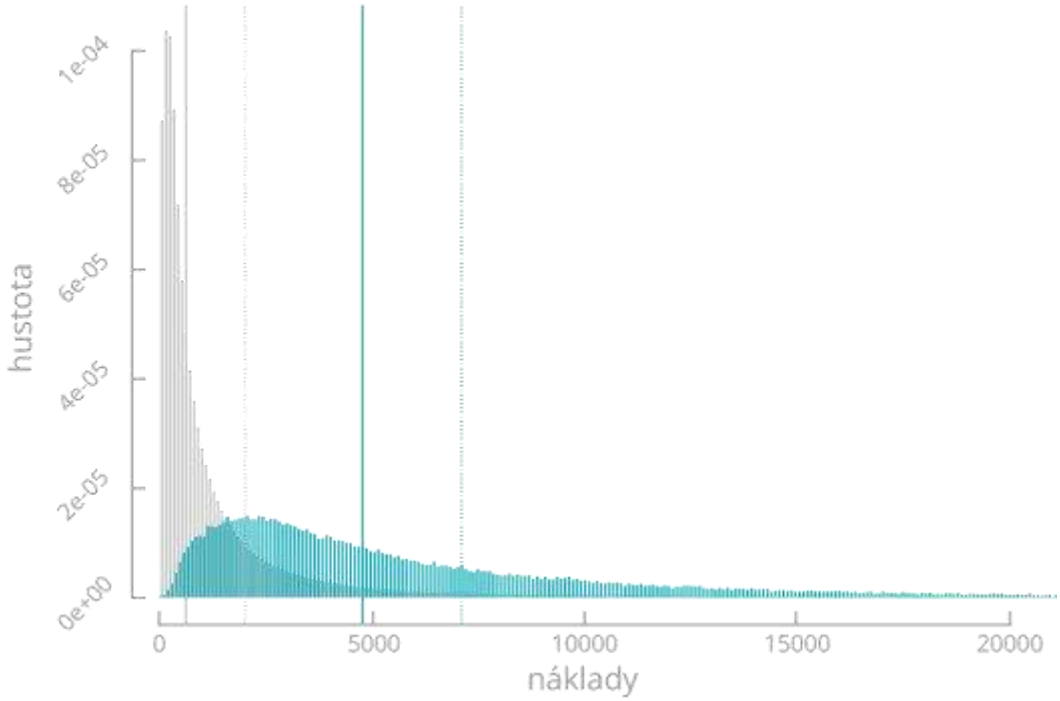
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Renální selhání



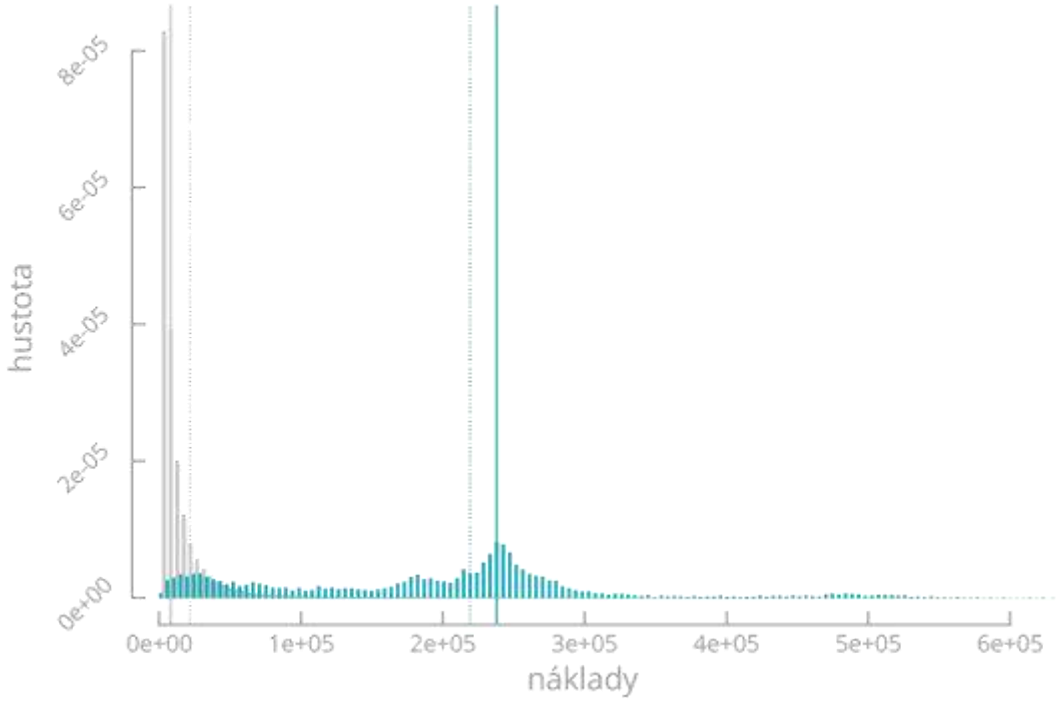
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Srdeční choroby



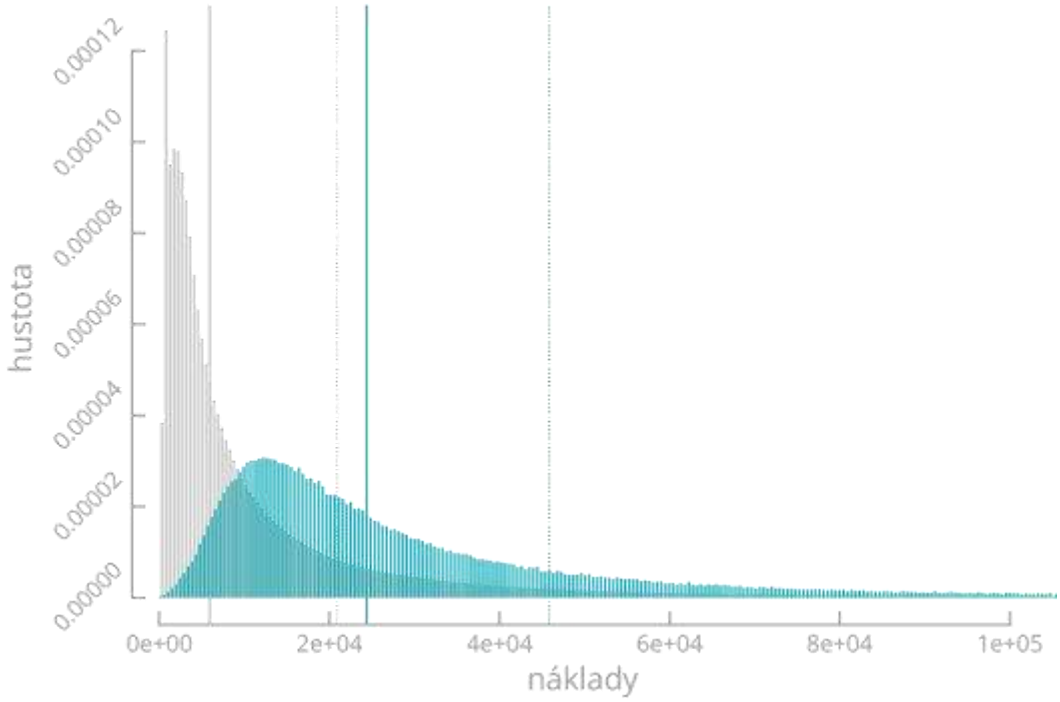
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí



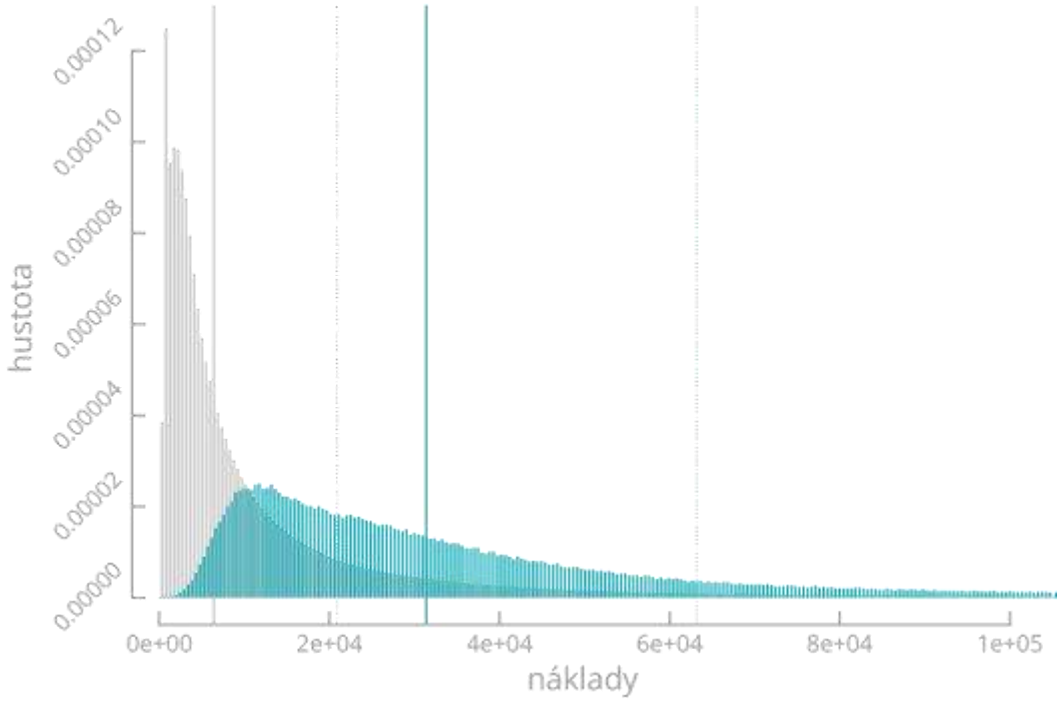
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Onemocnění mozku a míchy



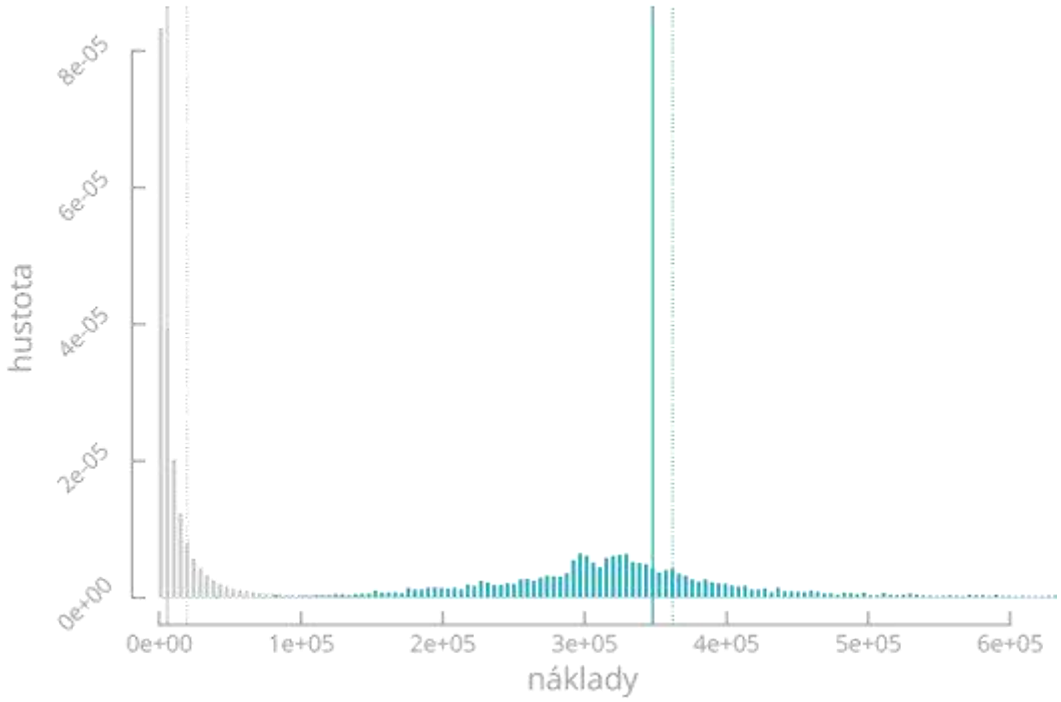
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Astma



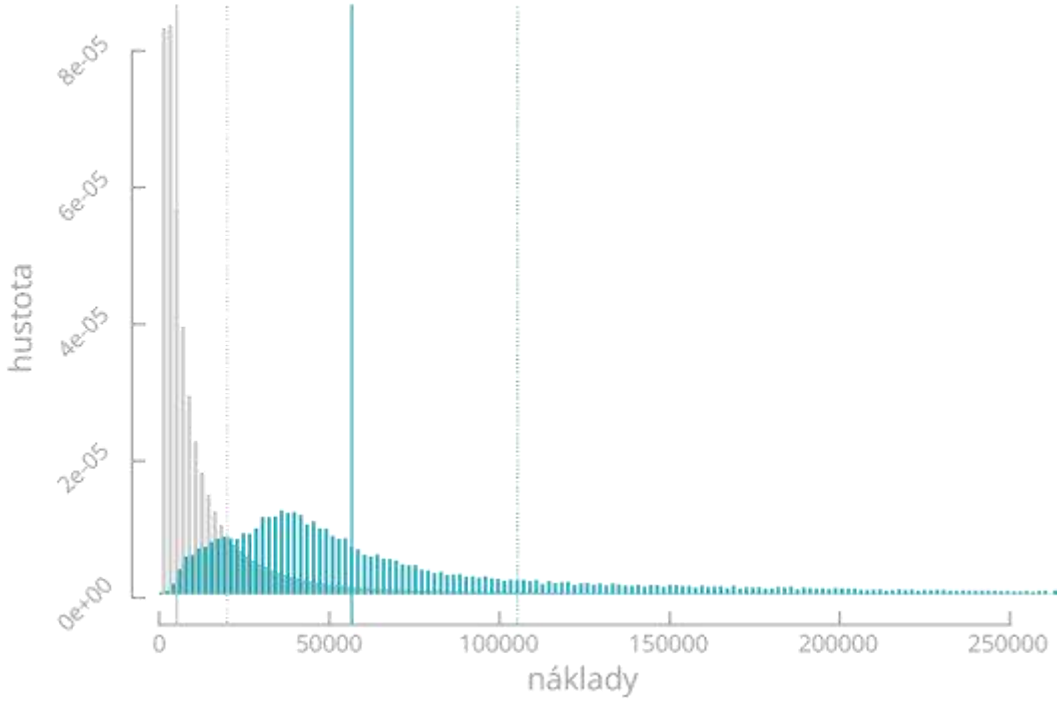
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Diabetes s hypertenzí



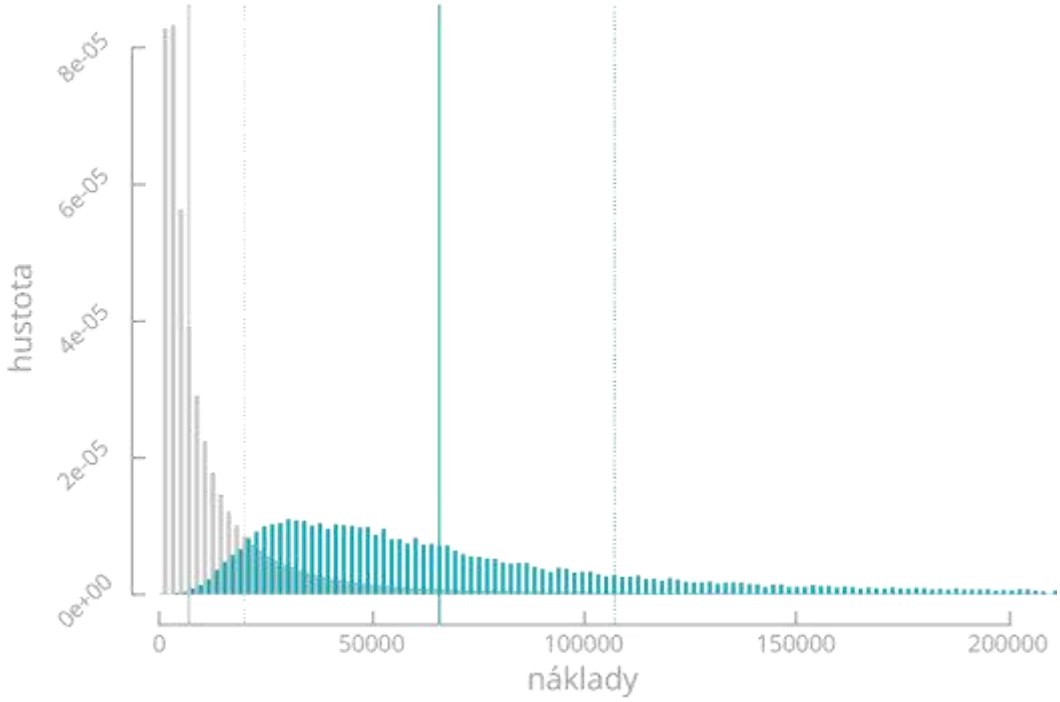
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Revmatické choroby léčené inhibitory TNF



Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Hormonální onkologická léčba



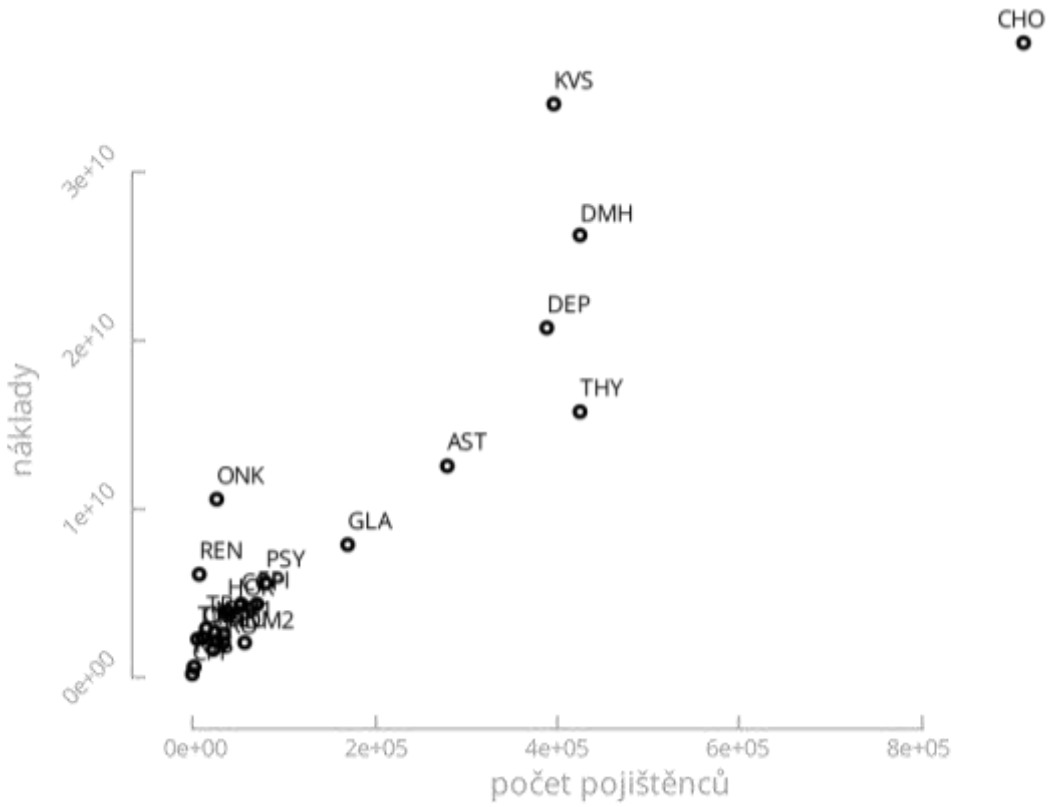
Distribuce nákladů, pojištěnci s PCG Neuropatická bolest



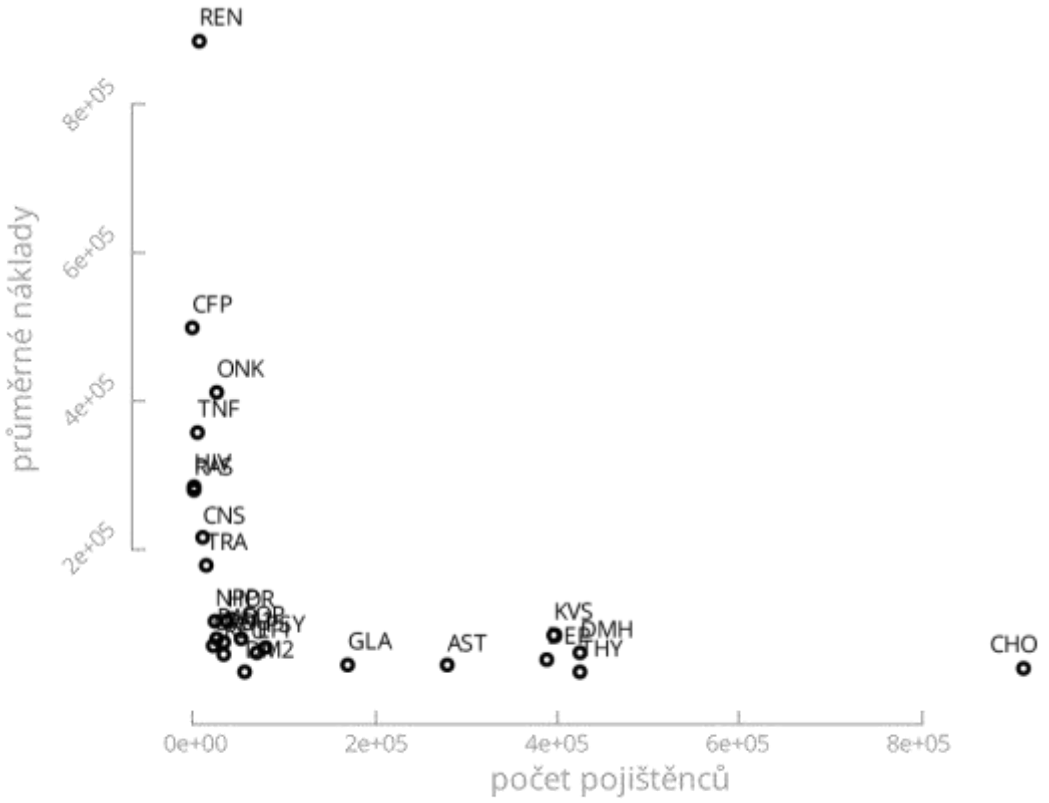
3.3.5. Souvislost nákladů a počtu pojištěnců v jednotlivých PCG skupinách

Následující Grafy 9 a 10 ukazují, že vysoké celkové náklady vnikají dvojím způsobem. Buď se jedná o velmi nákladnou chorobu, která může mít i relativně málo nemocných („Renální selhání“), nebo naopak relativně málo nákladnou péči čerpá velké množství osob („Hypercholesterolémie“).

Graf 9. Celkové náklady PCG skupiny a počet pojištěnců



Graf 10. Průměrné náklady na pojištěnce a počet pojištěnců PCG skupin



3.4. PCG skupiny a klinické diagnózy

Pro správnou funkci PCG modelu je klíčové správně definovat PCG skupiny. Poté, co jsem tak učinili, požádali jsme lékaře, aby okomentovali PCG skupiny s ohledem na klinické diagnózy, kterým se PCG skupiny mají za ideálních okolností přibližovat. Pokusili jsme se tak zjistit, do jaké míry PCG klasifikace na základě spotřeby léčiv odpovídá lékařské praxi, tj. diagnóze a léčení reálných chronických chorob. O každé chorobě jsme hovořili s jedním lékařem. Vždy se jednalo o specialisty s mnohaletou praxí. Každému z nich jsme položili následující otázky:

1. Trpí definovaní pacienti jednou homogenní skupinou diagnóz, nebo se jedná o více různých skupin diagnóz?

2. Jak lze jednoduše popsat diagnózu (diagnózy) pacientů z této PCG skupiny?

3. Existuje možnost úplného vyléčení choroby tak, že pacient přestane brát léky v požadované kvantitě alespoň 121 DDD ročně?

4. Je časté, aby pacient s touto diagnostikovanou chronickou chorobou (chorobami) nespotřebovával výše uvedené léky, případně spotřeboval méně než 121 DDD výše uvedených léků za rok? Pokud ano, berou tito pacienti jiné léky v požadované roční kvantitě alespoň 121 DDD? Které léky to jsou?

5. Existují nechronické stavy, pro které se užívají výše uvedené léky nárazově či dočasně a přesto je běžně překročena roční spotřeba 121 DDD? Pokud ano, uveďte příklady takových stavů.

6. Je něco podstatného, co považujete za vhodné dodat?

Naší ambicí nebylo sestavit ke každému onemocnění vyčerpávající odborný text, ale stručný (a tím pádem nutně zjednodušený) přehled. Vždy jsme hovořili pouze s jedním odborníkem, odpovědi jsou proto zkreslené jistou mírou subjektivity. Zaznamenané odpovědi slouží pro základní orientaci. Úplné komentáře praktikujících lékařů k jednotlivým PCG skupinám naleznete v příloze 2: PCG skupiny očima lékaře.

Glaukom

Antiglaukomatika a miotika

Tyto látky se dlouhodobě užívají u heterogenní skupiny více diagnóz, z nichž hlavní je glaukom. Pacienti v převážné většině užívají více než 121 DDD těchto léků za rok. Zkreslení může vnášet kosmetická procedura usilující o prodloužení a zahuštění řas, kde někteří klienti dlouhodobě užívají látku bimatoprost, např. kapky Lumigan (do jaké míry je tato procedura účtována pojišťovnám, nedokážeme určit).

Poruchy štítné žlázy

Thyreoidální léčiva, antithyreoidální léčiva (thyreostatika)

Tyto látky se dlouhodobě užívají u heterogenní skupiny více diagnóz, z nich nejčastější je primární nebo sekundární hypothyreóza s doživotní léčbou. Bylo by vhodné ověřit, zda pacienti na nízkých dávkách dosahují 121 denních dávek ročně definovaných WHO (tj. DDD). Tato PCG skupina zahrnuje i některé nechronické stavy, např. substituci thyroidálními hormony v těhotenství.

Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí

Antipsychotika; neuroleptika mimo tiaprid a lithium; anticholinesterázy, memantin, léčiva k terapii závislosti na alkoholu, buprenorfin.

Jedná se pochopitelně o velmi heterogenní skupinu více diagnóz. U některých existuje možnost vyléčení, u jiných, např. Alzheimerovy choroby, nikoli. Definiční účinné látky se podávají jak přechodně, tak chronicky. Látky z této PCG skupiny (např. antipsychotika) se podávají u širokého spektra chorob, z nichž některé nemusí mít psychiatrický či psychologický charakter.

Léčba antidepresivy

Antidepresiva mimo amitriptylin a duloxetin. Neslučitelnost s PCG skupinou „Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí“.

Tyto látky se používají u heterogenní skupiny více diagnóz, kromě deprese i v jiných psychiatrických či nepsychiatrických indikacích. U deprese je práh 121 DDD ročně téměř vždy překročen, v jiných indikacích tomu tak být nemusí. Antidepresiva hojně užívají i pacienti z PCG skupiny „Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí“.

Hypercholesterolémie

Látky upravující hladinu lipidů mimo cholestyraminu a fixní kombinace atorvastatinu s amlodipinem. Neslučitelnost se všemi skupinami diabetu.

Jedná se o homogenní skupinu chronických diagnóz definovanou hodnotami cholesterolu v krvi, zvláště takzvaného LDL cholesterolu, který je zásadním rizikovým faktorem pro vznik kardiovaskulárních onemocnění. Na snížení hladiny cholesterolu může mít vliv i zásadní změna životního stylu či bariatrická operace. Léky z těmito ATC kódy se užívají denně a překračují 121 DDD za rok.

Diabetes s hypertenzí

Léčiva k terapii diabetu v kvantitě alespoň 121 DDD. Zároveň k tomu antihypertenziva mimo antihypertenziv k léčbě plicní arteriální hypertenze a doxazosinu; diuretika mimo furosemid; beta-blokátory; blokátory kalciových kanálů mimo nimodipin; léčiva ovlivňující renin-angiotenzinový systém.

Jedná se o dvě skupiny diagnóz: hypertenze u diabetu typu 1 a hypertenze u diabetu typu 2. Hypertenze i diabetes působí negativně na endotel cévní stěny a kardiovaskulární komplikace se proto objevují výrazně dříve než u běžné populace. U diabetu typu 1 existuje možnost vyléčení pomocí transplantace Langerhansových ostrůvků. U diabetu typu 2 může vést k vyléčení rapidní pokles hmotnosti. Existuje také sekundární diabetes s hypertenzí, kde vyřešení primární příčiny vede k vyléčení. Léčiva k terapii hypertenze se užívají denně a překračují 121 DDD za rok. Pacienti s diabetem a hypertenzí často užívají i léky ovlivňující hladinu lipidů, nejčastěji statiny.

Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic

Indakaterol, fixní kombinace fenoterolu a ipratropium-bromidu, anticholinergika.

Jedná se o dvě skupiny diagnóz: chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) a astma bronchiale. Hlavním rysem chronické obstrukční choroby plic je ireverzibilní bronchiální obstrukce. Nejčastěji jde o důsledek kouření. Původ astmatu je jiný, obstrukce je variabilní, epizodická a alespoň zčásti reverzibilní. Těžké astma vyžaduje nezvykle vysoké dávky léků. Jedinou možností vyléčení CHOPN je transplantace plic. Některé léky z této skupiny (např. fenoterol) se užívají pouze při obtížích a jejich dávka nemusí dosahovat 121 DDD za rok. Jiné (např. indakaterol) se užívají se denně a dlouhodobě.

Astma

Léčiva k terapii onemocnění spojených s obstrukcí dýchacích cest mimo všech následujících: indakaterol, fixní kombinace fenoterolu a ipratropiumbromidu, anticholinergika, efedrin, kyselina chromoglykanová, salbutamol a klenbuterol. Neslučitelnost s PCG skupinou „Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic“.

Jde o homogenní skupinu diagnóz charakterizovanou chronickým zánětem bronchů a jejich zvýšenou reaktivitou. Při správné terapii a dodržení režimových opatření může u lehčích forem astmatu dojít k úplnému vymizení potřeby medikace. U lehčích forem všeobecně bývají pacienti bez trvalé medikace. Některé z léků jsou využívány i při terapii klasických alergických stavů.

Diabetes typu II

Léčiva k terapii diabetu. Neslučitelnost s PCG skupinami „Diabetes s hypertenzí“ a „Diabetes typu 1“.

Jedná se o homogenní skupinu diagnóz charakterizovanou zvýšenou glykemií, která je způsobená relativním (v pozdějších stádiích však již absolutním) nedostatkem inzulinu. Existuje možnost vyléčení rapidním snížením hmotnosti. Řada pacientů s touto diagnózou je pouze na dietě, nicméně pokud se již zavedla farmakologická terapie, užívá pacient léky denně, a překračuje tak 121 DDD za rok.

Epilepsie

Antiepileptika mimo tři následující: gabapentin, pregabalin, klonazepam.

Homogenní skupina diagnóz, kdy abnormální výboje v určité části mozku mohou vést k nejrůznějším klinickým příznakům, například záškubům; téměř vždy dochází k přechodné ztrátě vnímání okolí. Řada epilepsií je vázána na dětský věk, časem samy odezní a pacient přestává léky užívat. Sekundární epilepsii, například při arterio-venózní malformaci v mozku, lze někdy vyléčit odstraněním primární příčiny. Pacient na farmakologické terapii téměř vždy užívá léky denně. Některé látky jsou používány i u nechronických stavů, například karbamazepin u neuralgií trigeminu.

Crohnova choroba, ulcerózní kolitida

Budesonid, mesalazin.

Jde o nespecifické střevní záněty. Obě choroby se obvykle dají rozlišit, avšak mají společné rysy: vznik nejčastěji v období dospívání, autoimunitní podklad, převážně gastrointestinální symptomatiku (průjmy, bolesti břicha, hubnutí), střídání období relapsů a remisí, zvýšené riziko intestinálních i extraintestinálních komplikací. Ulcerózní kolitida postihuje pouze tlusté střevo, proto je definitivním řešením jeho chirurgické odstranění. I v remisi se u těchto nemocí ordinuje udržovací léčba denně, tedy je překročeno 121 DDD za rok. Budesonid se užívá i u nechronických stavů, například v intranasální formě na sezonní alergickou rýmu.

Srdeční choroby

Srdeční glykosidy, antiarytmika třídy I a III, vazodilatancia používaná u onemocnění srdce, trimetazidin, ivabradin, furosemid.

Heterogenní množina diagnóz, většina z nich spadá do jedné ze tří skupin: poruchy srdečního rytmu, chronická ischemická choroba srdeční a chronické srdeční selhání. K důsledkům patří selhávání srdce jako pumpy, cévní mozková příhoda či náhlá smrt. Možnost vyléčení v některých případech existuje, například u arytmií. Mnozí pacienti nemusí užívat léky vůbec, či pouze příležitostně (nitroglycerin), jiní nedosahují 121 DDD za rok. Zvláště furosemid je užíván v mnoha jiných indikacích, například u poruchy funkce ledvin. Pacienti s chronickou ischemickou chorobou srdeční často trvale užívají léky upravující hladinu lipidů (statiny) a snižující srážlivost krve (kyselina acetylsalicylová).

Revmatické choroby léčené inhibitory TNF

Abatacept, inhibitory tumor nekrotizujícího faktoru alfa (TNF-alfa), inhibitory interleukinu.

Jde o rozsáhlou heterogenní skupinu nechirurgických onemocnění pohybového aparátu, například revmatoidní artritida, Bechtěrevova nemoc, dna, artróza atd. Tyto choroby většinou nelze vyléčit. Léky s uvedenými ATC kódy jsou vyhrazeny pro chronické stavy a patří mezi takzvanou biologickou léčbu, což je léčba, která má velmi přísná indikační kritéria a užívá se zejména tam, kde jiné typy léčby selhávají. Některé účinné látky, například abatacept, se podávají v delších intervalech, jiné, například anakinra, se podávají denně.

Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF

Sulfasalazin, methotrexát, leflunomid, methotrexát (perorální podání), natrium-aurothiomalát, penicilamin, dipyrocetyl a kortikosteroidy. Neslučitelnost s PCG skupinou „Revmatické choroby léčené inhibitory TNF“.

Jedná se o heterogenní skupinu chorob, z nichž většina je neléčitelná a terapeutickým cílem bývá dosažení dlouhodobé remise či zpomalení progrese. Při terapii je překročeno 121 DDD za rok. Zejména kortikosteroidy se hojně užívají i u nechronických chorob a v jiných lékařských oborech.

Parkinsonova choroba

Dopaminergní léčiva.

Homogenní diagnóza, mezi hlavní projevy nemoci patří motorické a psychické zpomalení, horší schopnost koordinace pohybů, problémy s chůzí, typický je třes horních končetin a poruchy rovnováhy, nemoc však postihuje i další orgánové soustavy. Možnost vyléčení neexistuje, léky se berou denně a trvale.

Diabetes typu I

Inzuliny a jeho analogy. Neslučitelnost s PCG skupinou „Diabetes s hypertenzí“.

Příčinou nemoci je absolutní nedostatek inzulinu na podkladě zánětlivé destrukce beta buněk slinivky břišní. Následné zvýšení hladiny glukózy v krvi, stejně jako její nadměrné snížení při špatné terapii, vede k řadě cévních a jiných komplikací. Diabetes typu I lze vyléčit transplantací Langerhansových ostrůvků pankreatu, jinak je pacient doživotně závislý na inzulinu. Po zahájení terapie často nastává takzvaná honeymoon perioda, kdy se zaktivizuje zbytková produkce inzulinu a pacient potřebuje nižší (někdy dokonce žádné) dávky inzulinu po dobu několika měsíců až jednoho roku. To je jediná situace, kdy nemusí být dosaženo 121 DDD za rok.

Transplantace

Mykofenolová kyselina, sirolimus, everolimus, basiliximab, cyklosporin, takrolimus, azathioprin.

Transplantace obecně můžeme rozdělit na dvě skupiny: (1) autotransplantace a izotransplantace, kdy je dárce geneticky shodný s příjemcem a terapie není nutná, a (2) alotransplantace a xenotransplantace, kdy se dárce od příjemce geneticky liší. Alotransplantace (jiný jedinec téhož druhu) a xenotransplantace (jedinec jiného druhu) s sebou nesou závažná rizika inkompatibility a příjemce musí doživotně užívat imunosupresivní terapii, která snižuje riziko odhojení štěpu. Jedinou výjimkou je transplantace alogenní žíly, kdy převažují-li nežádoucí účinky, lze terapii na nějakou dobu přerušit, vzácně tedy dochází ke snížení pod 121 DDD za rok. 5. Imunosupresivní terapie je indikována u řady autoimunitních onemocnění, včetně nechronických.

Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu

Tobramycin, kolistin, dornáza alfa (desoxyribonukleáza).

Jedná se o heterogenní skupinu diagnóz (u postižení exokrinní funkce pankreatu z jiného důvodu než cystickou fibrózou se však tato tři léčiva nepoužívají). Cystická fibróza je nevyléčitelné dědičné onemocnění, které postihuje zejména dýchací cesty, plíce, pankreas, ale i jiné orgány. Exokrinní funkce pankreatu může být postižena i z jiných příčin, například zánětem, kde vyléčení je možné. Pacienti trpící cystickou fibrózou mohou užívat i jiné léky, například antibiotika, a jejich spotřeba může i nemusí dosáhnout 121 DDD za rok. Tobramycin se užívá u bakteriálních infekcí například v očním lékařství, pravděpodobně by však spotřeba nedosáhla 121 DDD za rok. Kolistin lze využít u rezistentních kmenů gramnegativních bakterií; uplatnění našel třeba v popáleninové medicíně, kde by jeho spotřeba mohla dosáhnout na 121 DDD za rok.

Onemocnění mozku a míchy

Interferon beta-1a, interferon beta-1b, glatiramer-acetát, natalizumab, baklofen, tizanidin.

Ač se jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz, látky s těmito ATC kódy se používají zejména k léčbě roztroušené sklerózy. Tato choroba začíná v rané dospělosti a obvykle vede k invalidizaci pacienta v důsledku poruch hybnosti, zraku, sfinkterových funkcí atd. Možnost vyléčení neexistuje. Dva léky z této skupiny (baklofen a tizanidin) se používají i na

poruchy spasticity, ani ty však obvykle nejsou vyléčitelné. V drtivé většině případů pacient užívá alespoň jeden z těchto léků v dávce převyšující 121 DDD za rok.

Malignity

Cytostatika mimo methotrexát, faktory stimulující kolonie hematopoetických buněk (CSF), aldesleukin, pegademasa.

Všem diagnózám je společné nádorové bujení, které může vycházet prakticky z jakékoliv tkáně v těle. V závislosti na výchozí tkáni a na míře vyzrálosti se nádorové buňky liší, a tedy i odpověď na různé typy léčby. Malignita v metastatickém či pokročilém stádiu nemusí být vyléčitelná (s výjimkou nádorů varlat, choriokarcinomu a dysgerminomu). Při progresi i v jiných případech se terapie může měnit, a dávka léku tudíž nedosáhne 121 DDD za rok. Pacienti s malignitou mohou být léčeni i látkami z jiných ATC skupin (například hormony, viz samostatná PCG skupina). Dávka 121 DDD za rok může být překročena i u některých nechronických stavů (konkomitantní radioterapie s chemoterapií jako podpora efektu například u karcinomu střev).

HIV, AIDS

Inhibitory proteázy, nukleosidové a nukleotidové inhibitory reverzní transkriptázy mimo adefovirdipivoxylu, entekaviru, a telbivudinu; nenukleosidové inhibitory reverzní transkriptázy; antivirotika k léčbě infekce HIV; kombinace; jiná antivirotika mimo inosinpranobexu.

Jednoznačně určená diagnóza způsobená nákazou virem HIV a z něj plynoucím onemocnění AIDS. Virus HIV napadá CD4+ T lymfocyty, což je skupina buněk imunitního systému. V okamžiku, kdy poklesne počet CD4+ T lymfocytů pod určitou hranici, rozvíjí se onemocnění AIDS, tj. nemocného ohrožuje řada patogenů, které by pro zdravého člověka byly neškodné. Nemoc není vyléčitelná, pacient je odkázán doživotně brát léky. Léky užívané výhradně k terapii HIV se mohou akutně podávat při postexpoziční profylaxi HIV (například po rizikovém pohlavním styku). Do vymezené skupiny léků patří i jiná antivirotika, která se užívají nechronicky u různých jiných virových infekcí.

Renální selhání

Antianemika jiná než přípravky s obsahem železa; vitamín B12, kyselina listová, léčiva k terapii hyperkalemie a hyperfosfatemie.

Renální selhání je stav, kdy ledviny z určitého důvodu neplní svou funkci, nejsou schopny udržet správné složení vnitřního prostředí. Mění se hladiny iontů, pH krve, v těle se hromadí odpadní produkty metabolismu a renální selhání může progredovat až do stadia, kdy je pacient zcela odkázán na dialýzu. Pacient může brát léky v dávce nižší než 121 DDD za rok, nejedná se ale o vyléčení, pouze dočasné zlepšení hodnot. Jedinou možností vyléčení je transplantace ledvin. Antiemetika často v terapii chybí, a naopak se používají u řady různých nechronických chorob, například malabsorpce. Vymezená skupina nezahrnuje nejčastěji používaný vazač uhličitan vápenatý ($CaCO_3$).

Léčba růstovým hormonem

Somatropin, mekasermin.

Jedná se o dvě skupiny diagnóz: nedostatek růstového hormonu v dětství a nedostatek růstového hormonu v dospělosti. V dětství jsou hlavním problémem poruchy růstu a vývoje, v dospělosti může nedostatek hormonu vést k různým chronickým chorobám. Pacienti léčení v dětství již v dospělosti obvykle léčbu nepotřebují. Pacienti užívají více než 121 DDD za rok.

Hormonální onkologická léčba

Hormonální léčiva používaná v onkologii.

Všem diagnózám je společné nádorové bujení (viz PCG skupina Malignity). Hormony se používají hlavně při léčbě karcinomu prsu a prostaty - jejich nádorové buňky mají na povrchu receptory pro hormony. Při hormonální léčbě bráníme

tvorbě hormonů, či bráníme účinkům hormonů na nádorovou buňku. Léčba trvá řádově měsíce či roky v závislosti na typu intervence (před operací, po operaci, paliativní atd.). Vyléčení je možné. Dávky 121 DDD za rok nemusí být dosaženo, nejčastěji v důsledku rychlého selhání léčby například při tromboembolické komplikaci. Nechronická léčba překračující 121 DDD za rok existuje, například u premenopauzálních nemocných s karcinomem prsu goserelin v období před chirurgickou kastrací.

Neuropatická bolest

Kapsaicin, gabapentin, pregabalin.

Jedná se o homogenní skupinu onemocnění, kdy nejrůznější příčiny vedou k poškození periferních senzitivních nervových vláken a následné bolesti. Neuropatická bolest se obvykle vyznačuje vysokou intenzitou a špatnou odpovědí na běžná analgetika. Časté jsou radikulopatie například po výhřezu meziobratlové ploténky, úžinové syndromy, polyneuropatie při metabolických onemocněních atd. Vyléčení je možné či nikoli, záleží na příčině. U kořenových syndromů se léky užívají pouze při exacerbaci, tato léčba obvykle nedosáhne 121 DDD za rok; u jiných diagnóz je však dávka 121 DDD za rok překročena. Dávka 121 DDD za rok překročena i u některých nechronických stavů, například křeče léčené gabapentinem a pregabalinem.

3.5. PCG model a segmenty péče

V této kapitole popisujeme použití PCG modelu pro predikci nákladů v segmentech péče, tj. podle struktury, ve které poskytovatelé vykazují náklady na zdravotní péči pojišťovnám (viz Tabulka 5). Hovoříme v tomto smyslu např. o akutní lůžkové péči, ambulantní péči nebo o výdajích za léky na předpis. Nákladové indexy těchto modelů označujeme jako tzv. segmentové nákladové indexy.

Význam predikce nákladů v segmentech péče:

1. Pro stát: přesnější predikce nákladů v různých segmentech péče, která umožní podrobnější analýzu rozdílů v čerpání péče mezi kmeny.
2. Pro pojišťovny: možnost lépe identifikovat rizika různých programů pro specifické kmeny chronicky nemocných pojištěnců. Pokud se například zjistí, že některá taková skupina má velké náklady v segmentu, který se nedaří modelem PCG uspokojivě predikovat, může to být pro pojišťovnu varováním před možným rizikem ztrát.

Tabulka 5. Rozdělení segmentů péče

KÓD PODLE VYHLÁŠKY	POPIS	OZNAČENÍ SEGMENTU V PUBLIKACI
1	Výdaje ambulantní péče provedené pojištěnci celkem	Ambulantní péče
1.1	Výdaje stomatologické péče provedené pojištěnci – odbornosti 014,015, 019	Ambulantní péče
1.2	Výdaje péče provedené pojištěnci praktickými lékaři – odbornosti 001, 002	Ambulantní péče
1.3	Výdaje gynekologická péče provedené pojištěnci – odbornosti 603, 604	Ambulantní péče
1.4	Výdaje rehabilitační péče provedené pojištěnci – odbornost 902	Ambulantní péče
1.5	Výdaje diagnostické zdravotní péče provedené pojištěnci – odbornosti 222, 801-805, 806, 807, 808, 809, 812–823	Ambulantní péče
1.5.1	Výdaje diagnostické zdravotní péče provedené pojištěnci (laboratoře) – odbornosti 801–805, 222, 812–822	Ambulantní péče
1.5.2	Výdaje diagnostické zdravotní péče provedené pojištěnci (radiologie a zobrazovací metody) – odbornosti 809 a 806	Ambulantní péče

KÓD PODLE VYHLÁŠKY	POPIS	OZNAČENÍ SEGMENTU V PUBLIKACI
1.6	Výdaje domácí zdravotní péče provedené pojištěnci – odbornosti 925, 911, 914, 916 a 921	Ambulantní péče
1.7	Výdaje specializované ambulantní péče provedené pojištěnci	Ambulantní péče
1.7.1	Výdaje za léčivé přípravky poskytnuté pojištěnci a hrazené pouze ZZ poskytujícími péči na specializovaných pracovištích	Ambulantní péče
2	Výdaje ústavní péče poskytnuté pojištěnci celkem	Ústavní péče bez akutní lůžkové péče
2.1	Náklady péče poskytnuté pojištěnci v nemocnicích celkem	Ústavní péče bez akutní lůžkové péče
2.1.1	Náklady akutní lůžkové péče poskytnuté pojištěnci	Akutní lůžková péče
2.1.2	Náklady následné lůžkové péče poskytnuté pojištěnci	Ústavní péče bez akutní lůžkové péče
2.1.5	Náklady na léčivé přípravky poskytnuté pojištěnci, hrazené pouze ZZ poskytujícím péči na specializovaných pracovištích	Ústavní péče bez akutní lůžkové péče
3	Náklady lázeňské péče poskytnuté pojištěnci celkem	Lázně, doprava, záchranná služba
5	Náklady dopravy poskytnuté pojištěnci	Lázně, doprava, záchranná služba
6	Náklady péče poskytnuté pojištěnci zdravotnickou záchrannou službou – odbornost 709	Lázně, doprava, záchranná služba
7	Náklady na léky vydané pojištěnci na recepty celkem	Léky na předpis
7.1	Náklady na léky předepsané pojištěnci v ambulantních zdravotnických zařízeních	Léky na předpis
7.1.1	Náklady na léky předepsané u praktických lékařů	Léky na předpis
7.1.2	Náklady na léky předepsané pojištěnci u specializované ambulantní péče	Léky na předpis
7.2	Náklady na léky předepsané pojištěnci v lůžkových zdravotnických zařízeních	Léky na předpis
8	Náklady zdrav. prostředků vydaných pojištěnci na poukazy celkem	Zdravotní prostředky na poukaz
8.1	Náklady zdravotnických prostředků předepsaných pojištěnci v ambulantních zdravotnických zařízeních	Zdravotní prostředky na poukaz
8.1.1	Náklady zdravotnických prostředků předepsaných pojištěnci u praktických lékařů	Zdravotní prostředky na poukaz
8.1.2	Náklady zdravotnických prostředků předepsaných pojištěnci u specializované ambulantní péče	Zdravotní prostředky na poukaz
8.2	Náklady zdravotnických prostředků poskytnutých pojištěnci a předepsaných v lůžkových zdravotnických zařízeních	Zdravotní prostředky na poukaz

Nákladové indexy příslušné jednotlivým nákladovým skupinám (PCG nebo demografickým) vyjadřují, kolik průměrně stojí zdravotní pojišťovnu skutečnost, že je do této skupiny její pojištěnec klasifikován. Pokud by se nám podařilo rozložit tyto nákladové indexy na součet segmentových nákladových indexů, byli bychom schopni říci, kolik bude takový pojištěnec stát v jednotlivých segmentech péče.

Náš PCG model pro potřeby přerozdělení, jak o něm bylo doposud pojednáno, pracuje vždy se zajištěním mimořádně nákladné péče. Výhodou tohoto postupu je, že špatně předpovídatelné náklady se z dat pro odhad modelu vyloučí a model má na zbývajících nákladech relativně vyšší prediktivní sílu. Pokud ale takový mechanismus nepřipustíme, model se bude snažit predikovat i velmi málo četné vysoce nákladné události a jeho celková prediktivní síla klesne. Technicky se takový PCG model nijak neliší od modelu se zajištěním. Parametry při jeho odhadu se pouze nastaví tak, aby k zajištění nikdy nedošlo.

3.5.1. Model bez zajištění

Nejprve jsme na segmentových nákladech z roku 2011 odhadli separátní PCG modely bez zajištění. Následně jsme odhadli též model na celkových nákladech, tj. na součtu segmentových nákladů. Koeficient determinace celkového modelu bez zajištění byl 20,1 %. Srovnatelný koeficient determinace 18,2 % dosáhl model pracující s náklady za ambulantní péči. Nejvyšší koeficient determinace 36,8 % měl model, který pracoval s náklady pro segment léků na předpis. To není překvapivé, neboť klasifikace do PCG skupin je dána právě spotřebou léků. Tyto výsledky interpretujeme tak, že výše nákladů v rámci konkrétních segmentů není PCG modelem vysvětlována vždy stejně dobře. V segmentech, kde jsme dosáhli nízkého koeficientu determinace, náklady příliš neovlivňuje věk, pohlaví ani chronická nemocnost pacientů. Naopak tam, kde je koeficient determinace vysoký, se náklady nacházejí v silném vztahu k těmto prediktorům.

Podařilo se nám však prokázat, že při splnění určitých podmínek jsou nákladové indexy skupin váženým součtem nákladových indexů těchto skupin v dílčích segmentových modelech. Tento matematický výsledek má značný praktický dopad. Víme-li, jaká část nákladového indexu nákladové skupiny přísluší kterému segmentu, můžeme pak analyzovat a predikovat spotřebu různých druhů péče. Příkladem může být situace, kdy víme, že s věkem roste objem čerpané lůžkové péče relativně rychleji než péče v jiných segmentech. Z demografické analýzy pak můžeme zjistit, zda budou kapacity lůžkové péče v budoucnu stačit, nebo bude nutné je navýšit.

3.5.2. Model se zajištěním

Naše výpočty ukázaly, že za jistých podmínek lze pro predikci nákladů v segmentech péče využít i PCG model bez zajištění. Pro zvýšení prediktivní hodnoty celkového modelu nicméně preferujeme modely se zajištěním. I v tomto případě jsme srovnávali prediktivní schopnost modelů pro segmenty péče se schopností PCG modelu (se zajištěním) aplikovaného na celkové náklady.

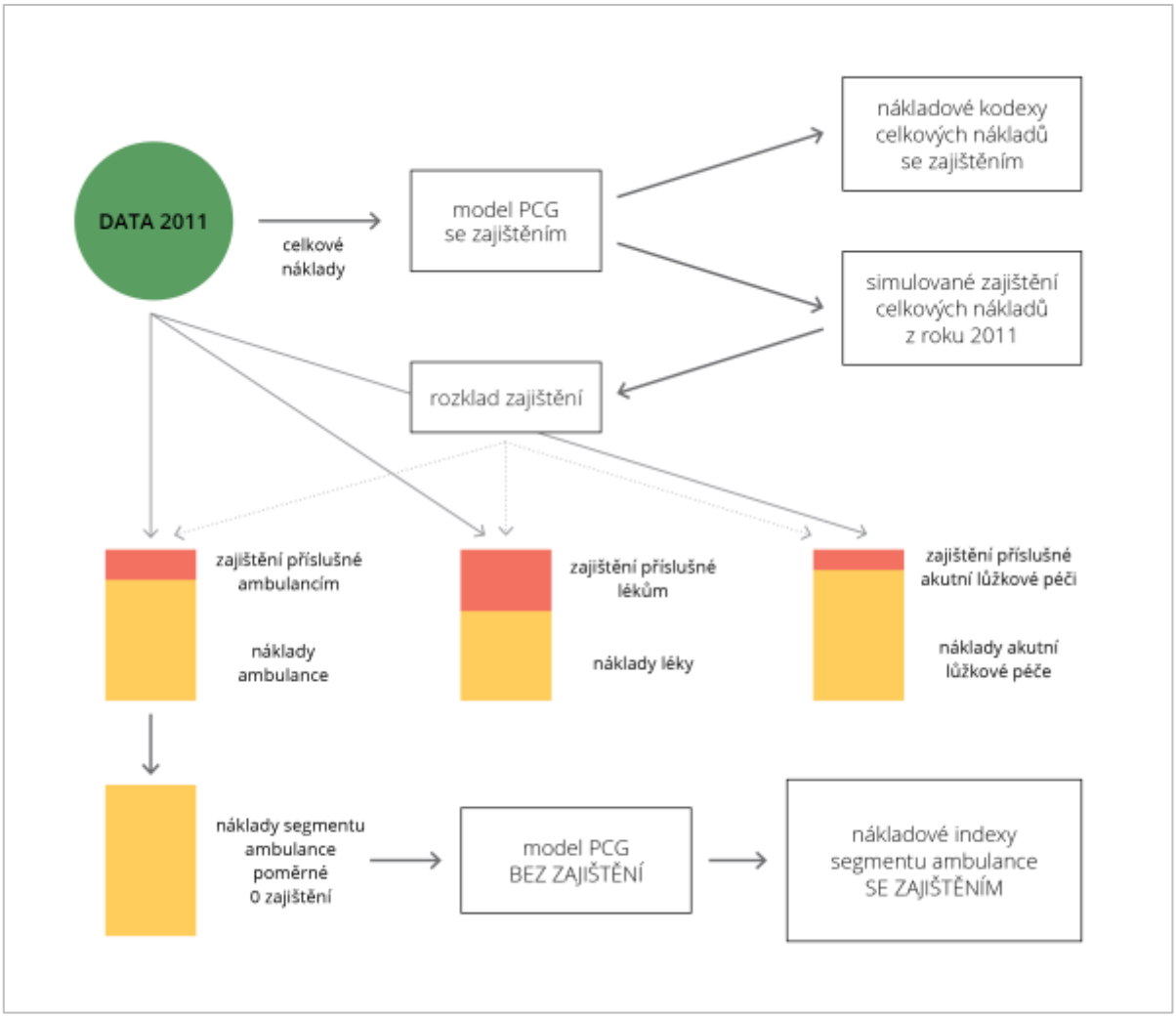
Systém zajištění a jeho vliv na prediktivní sílu modelu jsme podrobně analyzovali. Mechanismus zajištění je jedním z nejdůležitějších faktorů, díky kterým má PCG model tak vysoký koeficient determinace. Dále jsme navrhli způsob, jak by bylo možné vytvořit segmentové nákladové indexy zajištěných nákladů. Zde by ale bylo nutné vyvinout kvalitní způsob rozkladu zajištění do jednotlivých segmentů péče.

Cílem zajištění je odstranit extrémní náklady z odhadovaných dat. Extrémními náklady zde míníme náklady s vysokou odchylkou vůči hodnotě predikované modelem. Odstraňovány jsou tedy náklady, které nejsme schopni uspokojivě modelovat. Z této specifikace přímo vyplývá, že výpočet modelu se zajištěním musí být iterativní. V každé další iteraci se nové zajištění, tedy část nákladů odstraněná z ročních nákladů pojištěnce, počítá na základě predikcí modelu odhadnutého v předcházející iteraci. Algoritmus končí ve chvíli, kdy mezi iteracemi dochází již jen k malé změně v zajištění.

Výsledkem tohoto postupu je zvýšení prediktivní schopnosti modelu, neboť těžko predikovatelné náklady jsou postupně odstraněny. Predikcemi takového modelu jsou hodnoty, které minimalizují kvadratickou odchylku od reálných nákladů ponížených o simulované zajištění.

Zajištění, ke kterému algoritmus na celkových nákladech z roku 2011 konverguje, jsme rozložili mezi jednotlivé segmenty, definované ve třetím sloupci Tabulky 5. Na segmentových nákladech ponížených o takto rozložené zajištění jsme odhadli PCG modely bez zajištění. Nákladové indexy těchto modelů považujeme za segmentové nákladové indexy se zajištěním, neboť jsou odhadnuty na nákladech od zajištění očištěných (viz Schéma 3). Uvědomme si, že tentokrát již zajištění dynamicky neořezává ty náklady, pro které má dílčí PCG model nejhorší prediktivní schopnost, jak tomu bylo u celkového modelu. Proto zajištění zásadně zvýšilo koeficient determinace pouze u celkového modelu (založeném na součtu segmentových nákladů) z 20,1 % na 45,1 %.

Schéma 3. Výpočet nákladových indexů na segmentových nákladech modelem bez zajištění



U jednotlivých segmentů nedošlo k výrazným zlepšením. V segmentu léků na předpis má koeficient determinace modelu na zajištěných datech dokonce nižší hodnotu (36,6 %) než v případě modelu pracujícího s daty nezajištěnými (36,8 %). Koeficienty determinace v modelech na nákladech očištěných od zajištění jsou v Tabulce 6 porovnané s koeficienty determinace modelů na nákladech od zajištění neočištěných. Ověřili jsme, že metodika výpočtu koeficientu determinace při výpočtu indexů modelu se zajištěním a modelu bez zajištění nezpůsobuje rozdílné výsledky.

Tabulka 6. Srovnání koeficientů determinace modelů se zajištěním a bez zajištění

	AMBULANTNÍ PÉČE	AKUTNÍ LŮŽKOVÁ PÉČE	ÚSTAVNÍ PÉČE (KROMĚ AKUTNÍ	LÉKY	LÁZNĚ, DOPRAVA, ZÁCHRANNÁ	ZDRAV. PROSTŘEDKY NA POUKAZ	OSTATNÍ	CELKEM PCG	CELKEM DEMO
se zajištěním	18,0 %	3,2 %	17,0 %	36,6 %	8,4 %	7,0 %	0,0 %	45,1 %	6,5 %
bez zajištění	18,2 %	3,7 %	17,3 %	36,8 %	8,7 %	7,1 %	0,0 %	20,1 %	2,7 %

Všechny segmentové modely dosáhly nižšího koeficientu determinace, než jakého dosáhl celkový model. Pouze segment *léků na předpis* se hodnotě koeficientu determinace celkového modelu přiblížil. Prediktivní schopnost segmentových modelů *akutní lůžkové péče*, *lázní, dopravy a záchranné služby*, a *zdravotnických prostředků na poukaz* byla velmi slabá a koeficienty determinace těchto segmentů byly nižší než 10 %. Špatné výsledky PCG modelu na segmentových datech připisujeme nevhodnému způsobu rozkladu zajištění mezi jednotlivé segmenty.

3.5.3. Záludnosti predikce v segmentech péče

Vzhledem k výše uvedeným vlastnostem metodiky zajištění je nutno diskutovat vhodnost její aplikace s ohledem na účel odhadování modelu. Metodika odhadu modelu se zajištěním vychází z potřeby najít optimální předpovědi nákladů za předpokladu, že největší chyby predikce budou kompenzovány zajištěním. Riziko představované nejistotou ohledně velikosti rozdílu mezi predikcí a skutečností je tak z velké části transformováno v nejistotu výše a alokace zajištění. Tato metodika odpovídá reálné aplikaci modelu pro přerozdělení prostředků zdravotního pojištění, kde se právě zajišťování využívá.

Na druhou stranu tato metodika rezignuje na potenciální vysvětlení části nákladů, které raději nechá spadnout do zajištění. U aplikací modelu, které negativně vnímají riziko spojené s výší a alokací zajištění, proto považujeme za vhodnější metodiku, která extrémní náklady ošetří způsobem, který nebude záviset na odhadu modelu.

Protože struktura odchylek predikovaných a reálných nákladů se v jednotlivých segmentech liší od struktury těchto odchylek u celkových nákladů jednotlivých pojištěnců, je třeba najít správnou metodiku alokace celkového zajištění mezi segmenty. Aby byla zachována myšlenka zajišťování těch nákladů, které dílčí segmentové modely odhadují nejméně úspěšně, měl by rozkladový poměr celkového zajištění mezi segmenty reflektovat poměr chyb predikcí jednotlivých segmentových modelů. Pak by patrně také došlo k efektu zvýšení koeficientů determinace těchto dílčích modelů, jenž byl pozorován u modelu celkových nákladů.

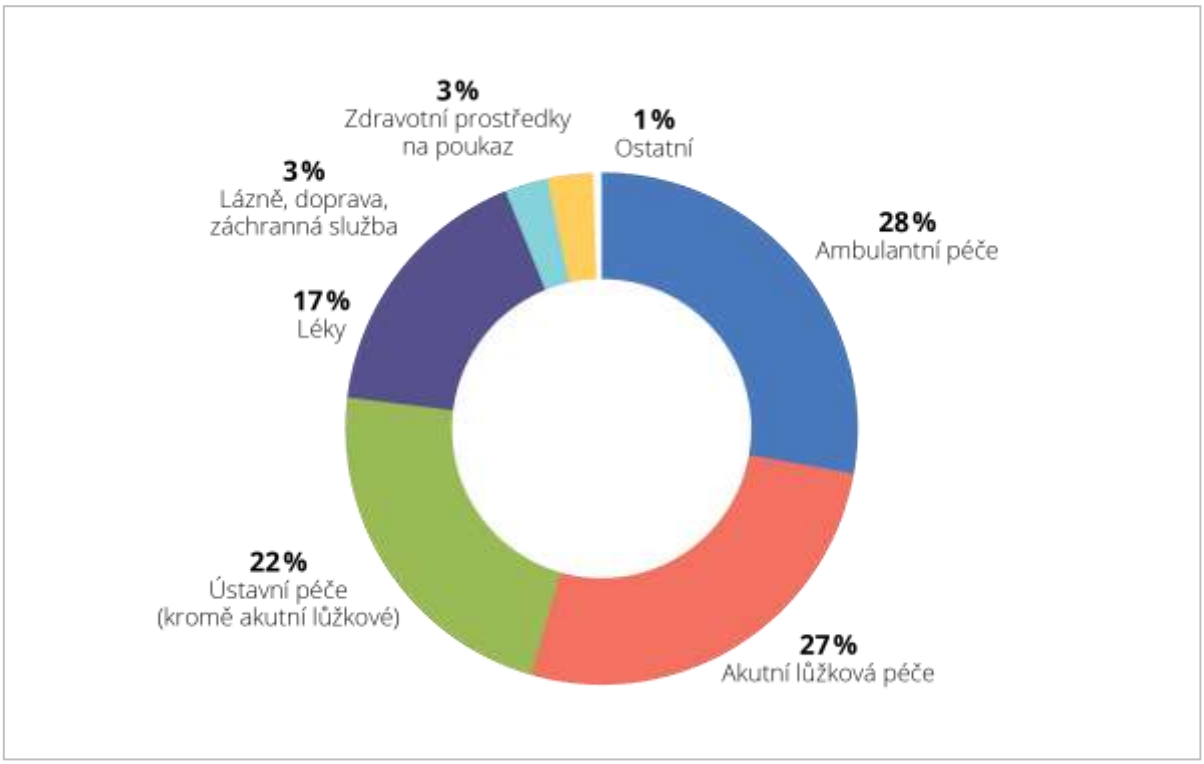
Základní myšlenka použitá v naší analýze je však vedena snahou segmentovým zajištěním co nejvíce nivelizovat náklady v rámci segmentů, normované jejich směrodatnou odchylkou a centrované průměrným nákladem v segmentu. Následně pak velkou část zajištění alokujeme do segmentů s celkově nízkým průměrným nákladem a malou směrodatnou odchylkou. To patrně neodpovídá těm segmentům, ve kterých očekáváme malou prediktivní sílu modelů. Zajištění tedy reflektuje odchylku nákladů od průměru nezávisle na rizikovém ohodnocení pojištěnce. Proto u segmentových modelů zajištění nevede téměř k žádnému zvýšení koeficientu determinace.

Měli bychom zde také zmínit, že v roce 2012 léky podávané v centrech nebyly ještě u všech pojišťoven vykazovány mimo náklady na ústavní péči. Pouze u Vojenské zdravotní pojišťovny bylo tehdy možné vyjmout tyto léky ze segmentu ústavní péče a přenést je do segmentu léků. I přesto, že se jednalo o jedinou pojišťovnu, zvýšení koeficientů determinace všech segmentových modelů bylo značné. Došlo totiž k lepší homogenizaci nákladů v jednotlivých segmentech. Může to být považováno za příslib lepších prediktivních výsledků po přechodu ostatních pojišťoven na tento způsob vykazování.

3.5.4. Segmenty péče – přehled

Náklady na zdravotní péči kmene všech českých pojištěnců jsou tvořeny 28 % ambulantní péčí, 27 % akutní lůžkovou péčí, 22 % jinou ústavní péčí, 17 % náklady na léky, 3 % nákladů připadají na lázně, dopravu a záchrannou službu a taktéž 3 % na zdravotní prostředky na poukaz. Podíly znázorňuje Graf 11.

Graf 11. Podíly segmentů péče na nákladech na zdravotní péči (všichni pojištěnci)



Na nákladech na péči o pojištěnce klasifikované do různých PCG skupin se jednotlivé segmenty péče podílejí různým poměrem. U osob bez PCG klasifikace tvoří náklady na ambulantní péči celých 39 % nákladů, zatímco náklady na léky pouze 9 % nákladů. Vysoké zastoupení nákladů na ambulantní péči mají také skupiny „Renální selhání“ (37 %) a „Poruchy štítné žlázy (26 %). Akutní lůžková péče má významný vliv na náklady PCG skupin „Diabetes s hypertenzí“, „Hypercholeterolémie“, „Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF“, „Srdeční choroby“ a „Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic“. Jiná ústavní péče tvoří významný podíl nákladů zejména u skupin „Crohnova choroba, ulcerózní kolitida“, „HIV, AIDS“, „Hormonální onkologická léčba“, „Malignity“, „Onemocnění mozku a míchy“, „Renální selhání“ a „Revmatické choroby léčené inhibitory TNF“. Analýza je zkreslená u PCG skupin, které zahrnují diagnózy léčené v centrech[8] (například roztroušená skleróza, revmatické choroby). Léky na tyto choroby tvoří významnou nákladovou položku příslušných pCG skupin. Jsou však nepřesně vykazovány v rámci segmentu jiná ústavní péče, do nějž se centrová léčba započítává.

3.5.5. Závěr

Zjistili jsme, že prediktivní schopnost modelu bez zajištění je velmi slabá. Jediný segment, ve kterém má model relativně dobrou schopnost predikce, jsou léky na předpis. Při aplikaci ex post zajištění se prediktivní hodnota celkového modelu

[8] Léčba pacientů s některými diagnózami je soustředěná do specializovaných center, ve kterých pacienti dostávají kromě vysoce specializované péče i léky. Tyto léky si však nevyzvedávají v lékárně oproti předpisu a ony pak formálně nespadají do segmentu léků.

zásadně zlepší, ale použitá metodika rozkladu zajištění do segmentů toto zlepšení nepřenáší na dílčí segmentové modely. Může to posloužit jako námět pro návrh nové metodiky odhadu segmentových modelů se zajištěním.

4. PCG model pro potřeby přerozdělení

V této kapitole popisujeme, jak byl vytvářen PCG model pro potřeby přerozdělení zdrojů všeobecného zdravotního pojištění v České republice. Matematické základy naleznete v Metodické příloze (Příloha 1).

Společnost KlientPRO obdržela od Ministerstva zdravotnictví České republiky následující data pro roky 2010 až 2012:

- registr pojištěnců, který sloužil pro klasifikaci pojištěnců do demografických skupin,
- data o spotřebě léků, na jejichž základě jsme pojištěncům přiřadili jejich PCG skupiny,
- data o nákladech pojištěnců a tabulku hodnot bodů v segmentech výdajů (viz níže), z nichž jsme získali standardně tarifované náklady na pojištěnce za jednotlivá období,
- data o pojištěncích vyřazených z Centrálního registru pojištěnců.

Chronicky nemocní pacienti byli donedávna pro pojišťovny přítěží. Jelikož PCG model ve svých předpovědích vysokou spotřebu péče těmito pacienty zohledňuje, činí z nich ekonomicky zajímavou skupinu pojištěnců. A respektuje-li PCG model při definici PCG skupin a návrhu algoritmu klasifikace určité metodické principy, které byly ověřeny v Nizozemí, je navíc dostatečně robustní proti zneužití, podobně jako model demografický.[9] Zde popisujeme základní vlastnosti PCG modelu, jak byl definován zákonem č. 592/1992 Sb., o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění, ze dne 2. května 2017. Tento PCG model byl specifikován Ministerstvem zdravotnictví České republiky. Nezávislé ověření odhadu tohoto modelu a následnou simulaci přerozdělení mezi zdravotní pojišťovny provedla společnost KlientPRO v roce 2013.

4.1. Proč kombinovat ex ante ocenění rizika a ex post kompenzaci skutečných nákladů

Jak jsme již zmínili, systém přerozdělení zdrojů veřejného zdravotního pojištění založený na kvalitní predikci budoucích nákladů je vhodné doplnit o ex post kompenzaci části skutečných nákladů. Zdravotní pojišťovny uplatní tuto kompenzaci na pojištěnce, jejichž reálné náklady jsou výrazně vyšší než náklady predikované modelem. Jedná se zejména o pojištěnce, jejichž náklady jsou obecně nepredikovatelné, a o pojištěnce, jejichž náklady PCG model predikuje špatně. Ex post kompenzace skutečných nákladů ze společného fondu veřejného zdravotního pojištění funguje jako tzv. zajištění vysokého rizika.

Kombinujeme-li v procesu přerozdělení zdrojů veřejného zdravotního pojištění, tedy na systémové úrovni, dobré ocenění rizika ex ante se zajištěním vysokého rizika ex post, dovoluje to významně dynamičtější soutěž zdravotních pojišťoven, neboť se výrazně zvyšuje stabilita i relativně malých pojistných kmenů (v řádu několika desítek tisíc pojištěnců). To výrazně usnadňuje vstup na trh novým hráčům a stávajícím zdravotním pojišťovnám dovoluje snáze vytvářet nejrůznější produkty

[9] *Při špatném návrhu skupin PCG klasifikace lze prevalenci PCG skupin (a tedy i výsledek přerozdělení) ovlivňovat, například selektivním předepisováním určitých skupin léků.*

zdravotního pojištění, například ve spolupráci se smluvními poskytovateli. Produkty mohou být zaměřeny regionálně nebo na definované cílové skupiny uvnitř pojistných kmenů.

4.2. Pravidla klasifikace

Pojištěnec je za účelem přerozdělení každý měsíc zařazen do demografické skupiny dle věku dovršeného poslední den předcházejícího měsíce. Pravidla klasifikace pro výpočet nákladových indexů se tudíž liší od pravidel pro simulaci přerozdělení. Nákladové indexy se počítají na datech za celý rok. Aby byl již tak složitý výpočet zjednodušen, nahlíží se na každého pojištěnce tak, jako kdyby byl celý rok příslušníkem stejné demografické skupiny i stejných PCG skupin. Oproti tomu simulace přerozdělení probíhá každý rok zvlášť, a navíc není tak výpočetně náročná. Proto se volí přesnější klasifikace, která více odpovídá skutečným vlastnostem pojištěnce v měsíci, pro který se přerozděluje.

Pro přerozdělení v měsíci *M* je pojištěnec předběžně zařazen do PCG skupiny, jestliže úhrn jeho obvyklých denních terapeutických dávek léčiv příslušných ATC skupin překročil v každém z definičních ATC seznamů této PCG skupiny práh preskripce 121 dní. Do tohoto úhrnu se započítávají léčiva, jejichž spotřebu vyúčtovala zdravotní pojišťovna během 12 měsíců předcházejících měsíci *M*. Předběžně zařazený pojištěnec zůstane zařazený do PCG skupiny, pokud se na něj nevztahuje vyřazovací pravidlo.

4.3. Simulace přerozdělení

Simulace přerozdělení se skládá ze dvou částí: přerozdělení dle nákladových indexů a kompenzace mimořádně náročné péče. Při simulaci přerozdělení dle nákladových indexů je třeba pro každý měsíc období přerozdělení provést klasifikaci pojištěnců do nákladových skupin. Klasifikace do nákladových skupin často klade velké nároky na výpočetní techniku.

4.4. Kompenzace mimořádně nákladné péče

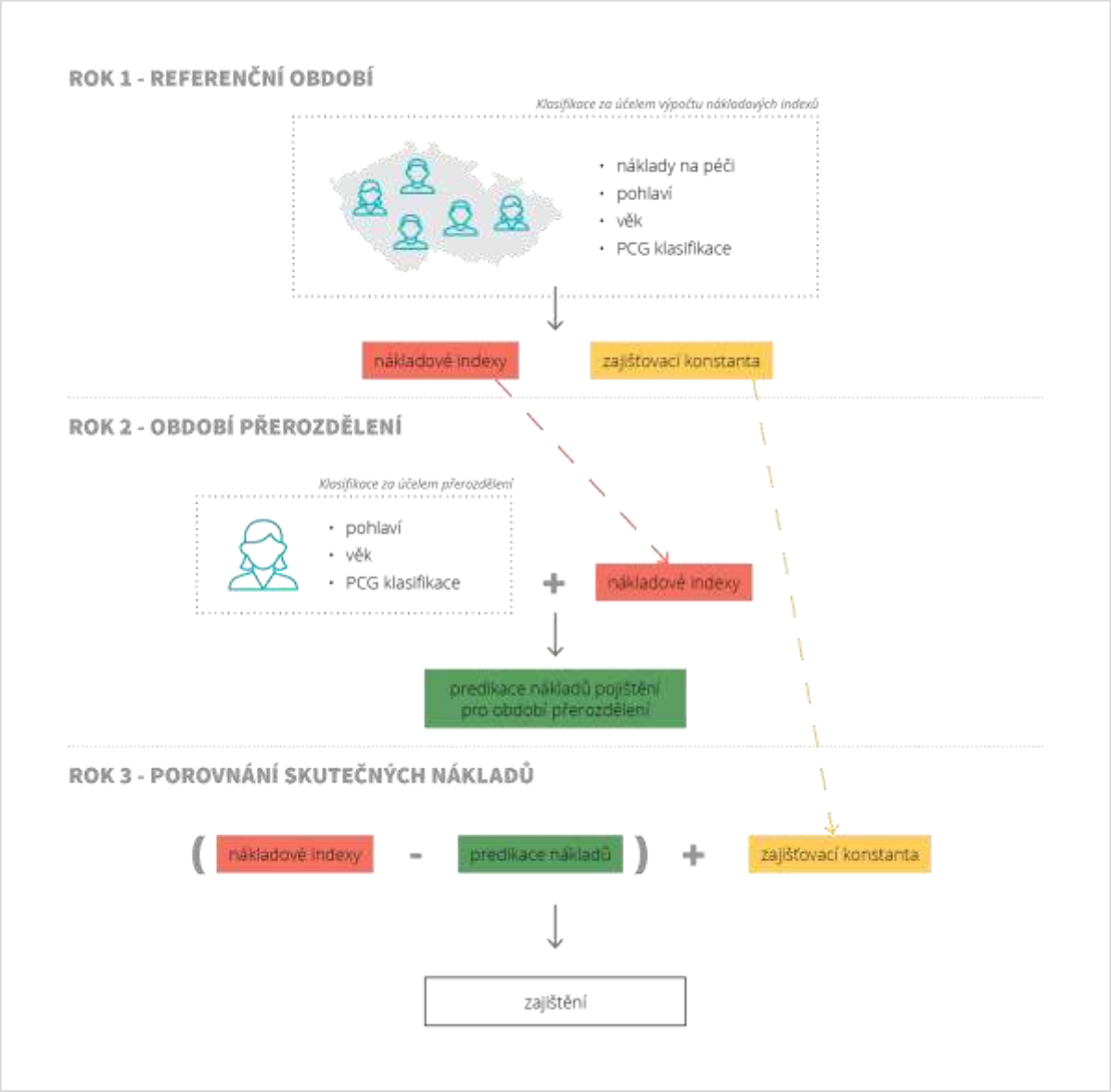
Pokud je predikce nákladovosti pojištěnců, na jejímž základě se stanovuje příjem pojišťovny, příliš rozdílná od skutečných nákladů,pojišťovně jsou vyplaceny dodatečné kompenzace, tzv. zajištění (viz kapitola 3 - Základní pojmy). Hranici, která musí být překročena, aby se přistoupilo ke kompenzaci, stanovuje hodnota *zajišťovací konstanty*. Hodnota zajišťovací konstanty je PCG modelem určena tak, aby byla celkem vyplacena předem určená část přerozdělovaných prostředků.

Zajištění má dvě pásma. Jestliže po skončení období přerozdělení byly náklady některého z pojištěnců vyšší než součet zajišťovací konstanty a částky, kterou na tohoto pojištěnce zdravotní pojišťovna obdržela, má zdravotní pojišťovna nárok na kompenzaci 80 % částky, o kterou reálné náklady tento součet převýšily. Nejvýše však zdravotní pojišťovna dostane čtyřnásobek zajišťovací konstanty. Jestliže po skončení období přerozdělení byly náklady některého z pojištěnců vyšší než součet šestinásobku zajišťovací konstanty a částky, kterou na tohoto pojištěnce zdravotní pojišťovna obdržela, má zdravotní pojišťovna nárok na kompenzaci 100 % částky, o kterou reálné náklady tento součet převýšily.

4.4.1. Obecné schéma PCG modelu v přerozdělení

Obecný princip tvorby PCG modelu pro potřeby přerozdělování znázorňuje Schéma 4. Předpověď nákladů na zdravotní péči se provádí na základě údajů v referenčním období (rok 1). V období přerozdělování (rok 2) se podle zvoleného modelu přerozdělují zdroje zdravotního pojištění mezi zdravotní pojišťovny. V roce 3 se provádí porovnání předpovědi se skutečnými výdaji a model je případě modifikován, aby předpověď pro další kalendářní rok byla přesnější.

Schéma 4. Jak funguje PCG model



4.5. Porovnání výsledků přerozdělení dle jednotlivých modelů

Na datech z roku 2011 jsme simulovali přerozdělení dle jednotlivých modelů a jejich dopad na příjmy zdravotních pojišťoven. Za neutrální považujeme demografický model, tj. příjmy zdravotních pojišťoven jsou vyjádřeny jako odchylky od přerozdělení dle tohoto modelu. Výsledky uvádíme v Tabulce 7. Přerozdělení dle Modelu 1 jsme simulovali rovněž v roce 2012 (model je odhadnut na datech z roku 2011), viz poslední sloupec Tabulky 7.

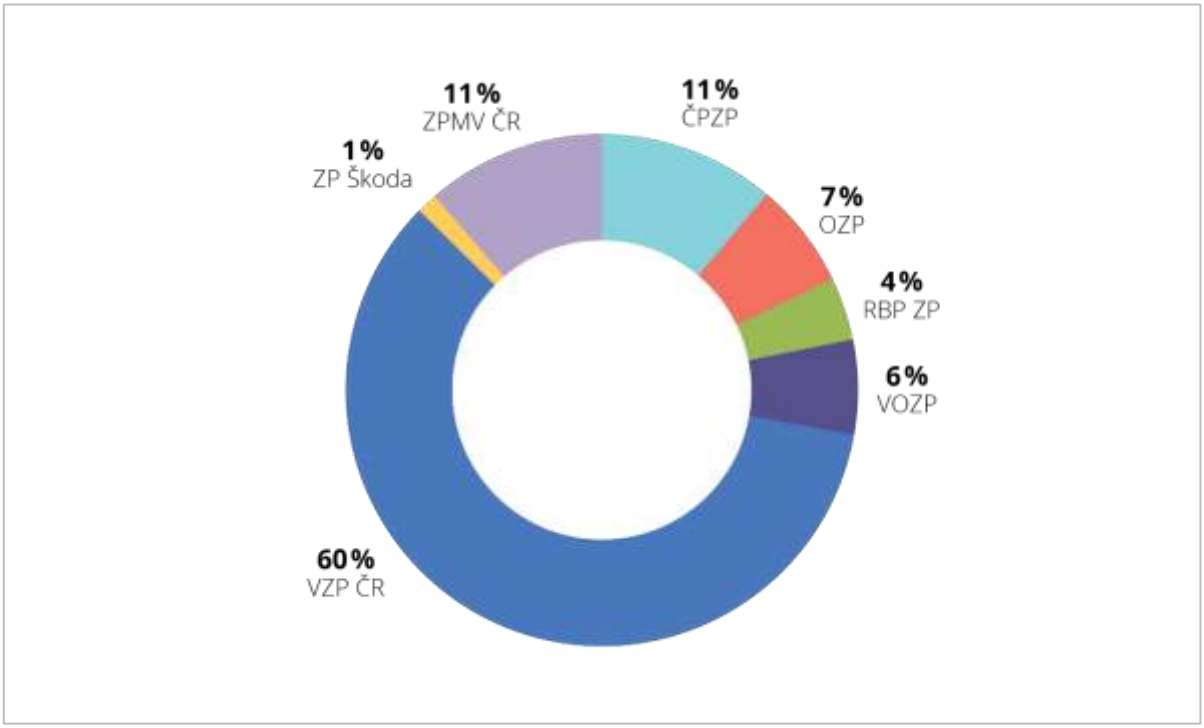
Tabulka 7. Dopad přerozdělení dle jednotlivých PCG modelů na příjmy pojišťoven

	ZMĚNA PŘIJMŮ (MIL. KČ) (2011)							2012
Zdravotní pojišťovna	Demografický model	1	2	3	4	5	6	1
VZP ČR	0,0	27,3	-23,1	-33,1	-124,5	-124,5	-303,8	345,5
VOZP	0,0	-34,6	-28,1	-42,1	-38,9	-38,9	10,2	-51,5
ČPZP	0,0	-119,7	-112,3	-79,7	-79,0	-79,0	-70,4	-227,9
OZP	0,0	36,6	50,7	42,4	-73,4	73,4	68,4	-119,8
ZP ŠKODA	0,0	55,6	54,8	46,0	31,1	31,1	6,5	41,3
ZPMV ČR	0,0	106,8	125,3	118,0	170,3	170,3	223,9	49,9
RBP ZP	0,0	-30,5	-28,5	-29,4	-29,4	-36,6	10,0	-34,4
ZPMA	0,0	-41,4	-38,9	-22,1	-22,1	4,1	55,3	N/A

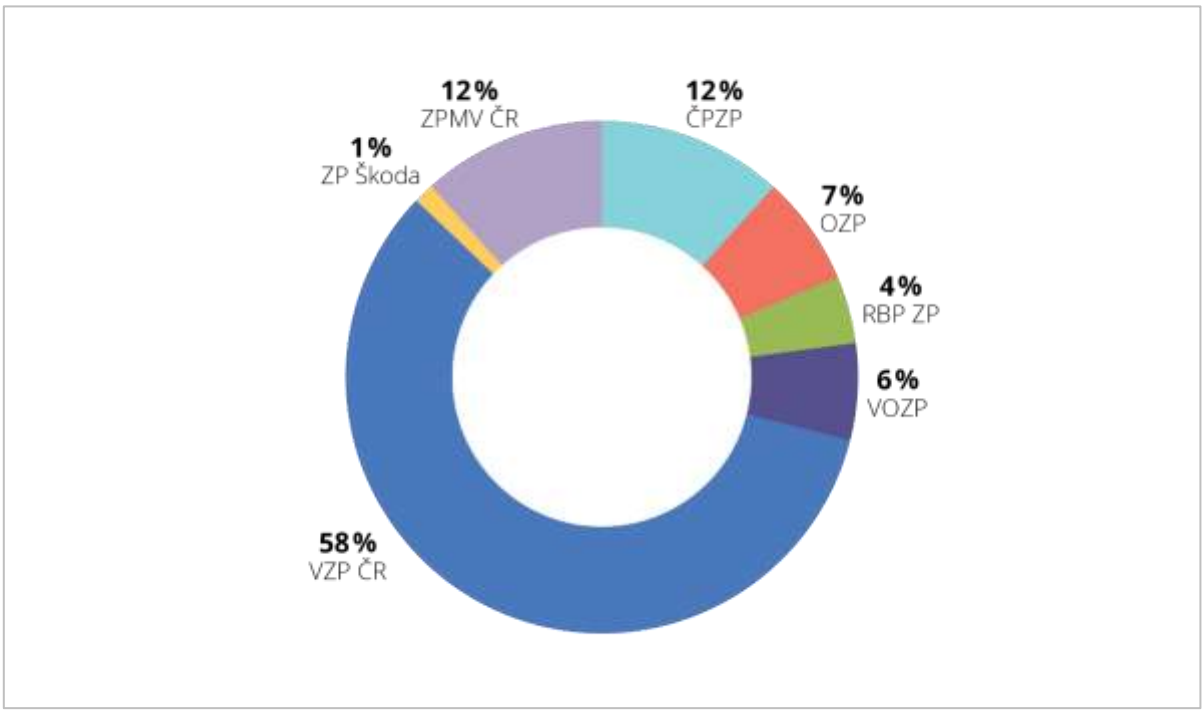
4.6. PCG skupiny a zdravotní pojišťovny

Graf 12 ukazuje rozdělení pojištěnců mezi zdravotní pojišťovny. Graf 13 také ukazuje rozdělení pojištěnců, ale pouze těch, kteří nejsou klasifikováni do žádné PCG skupiny. Z porovnání obou grafů vyplývá, že pojištěnci bez příslušnosti k PCG skupině jsou pojištěni u jednotlivých zdravotních pojišťoven přibližně ve stejném poměru. Zaměříme-li se ale na pojištěnce v jednotlivých PCG skupinách, zjistíme určité disproporce. OZP například pojišťuje 7 % osob účastných v roce 2012 na zdravotním pojištění, avšak z osob s klasifikací „Léčba růstovým hormonem“ jich pojišťuje 10 %. Pojištěnců z této skupiny chroniků tedy pojišťuje více, než by odpovídalo jejímu podílu na trhu. VZP, která hradí péči 60 % pojištěnců, pojišťuje 71 % osob s PCG „Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí“, 76 % osob s klasifikací „Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu“ a 73 % osob klasifikovaných do PCG skupiny „Srdeční choroby“. V relativním zastoupení PCG skupin tedy existují mezi zdravotními pojišťovnami významné rozdíly.

Graf 12. Rozdělení pojištěnců mezi zdravotní pojišťovny



Graf 13. Rozdělení pojištěnců bez PCG klasifikace mezi zdravotní pojišťovny



4.7. Dopad na pojišťovny

Shrneme-li naše výpočty, pak zavedení PCG modelu je pro některé zdravotní pojišťovny výhodnější než pro jiné. Vzhledem k velikosti pojišťoven se jedná o změny nepřevyšující 0,5 % jejich obratu (s výjimkou ZP ŠKODA, která je

nejmenší pojišťovnou působící v ČR a změna pro většinu představených modelů u ní přesahuje 1 % jejího obratu). Dovolujeme si proto tvrdit, že **zavedení PCG modelu jako pravidla pro přerozdělování finančních prostředků zásadně nemění objem finančních prostředků přidělovaných zdravotním pojišťovnám**.

5. Rozdíly ve spotřebě zdravotních služeb v České republice

V této části publikace využíváme PCG model jako nástroj pro predikci spotřeby zdravotní péče (vyjádřené v Kč) pro různé kmeny pojištěnců. Zaměřujeme se na kmeny dané příslušností k následujícím ukazatelům:

- Kraj (5.1)
- Okres (5.2)
- Zdravotní pojišťovna (5.3)
- Zdravotní pojišťovna a kraj (5.4)
- Klasifikace do alespoň jedné PCG skupiny či nikoli (5.5)
- Klasifikace do různých PCG skupin (5.6)
- Umírající osoba či nikoli (5.7)

Mezi kmeny můžeme pozorovat značné rozdíly ve výši předpokládané i skutečné spotřeby péče. V jednotlivých podkapitolách zkoumáme statistickou významnost těchto rozdílů (tj. zda rozdíly nejsou dány pouze náhodným šumem) a vysvětlujeme jejich možné příčiny. Pro testování používáme metodu ANOVA s Welchovými korekcemi blíže představenou v Příloze 1 o metodice. V řadě případů určujeme tzv. „clustery“, tedy disjunktní skupiny kmenů, mezi kterými nelze identifikovat statisticky významný rozdíl v tzv. individuální bilanci, respektive očekávané individuální bilanci (viz rámeček). V mapkách jsou kmeny náležící do jednoho clusteru znázorněny stejnou barvou. Větší množství clusterů vypovídá o velké variabilitě individuálních bilancí: čím je clusterů více, tím více závisí individuální bilance na příslušnosti ke kmeni.

Co je individuální bilance?

Pro vyjádření rozdílů ve spotřebě zdravotní péče jednotlivých - např. regionálně defnovaných - populací (kmenů) používáme tzv. **průměrnou individuální bilanci dané populace,** např. pojištěnců v Praze nebo Jihlavě. Toto číslo vyjadřuje průměrnou odchylku skutečné spotřeby zdravotní péče oceněné v korunách od spotřeby očekávané PCG modelem, tj. rozdíl mezi skutečnou spotřebou zdravotní péče oceněnou v korunách a spotřebou očekávanou (obvyklou), po zohlednění věku, pohlaví a chronických chorob. Pokud populace spotřebovává právě tolik péče, kolik odpovídá jejímu riziku, má vyrovnanou bilanci (okolo nuly).

Pokud jde o PCG skupiny, jejich bilance jsou v celé populaci pojištěnců ČR více nebo méně záporné, neboť PCG model nekompenzuje úplně jejich riziko. Proto je dobré porovnávat zde spotřebu péče nikoli s nulou, ale s bilancí obvyklou v celé ČR, které říkáme **baseline.**

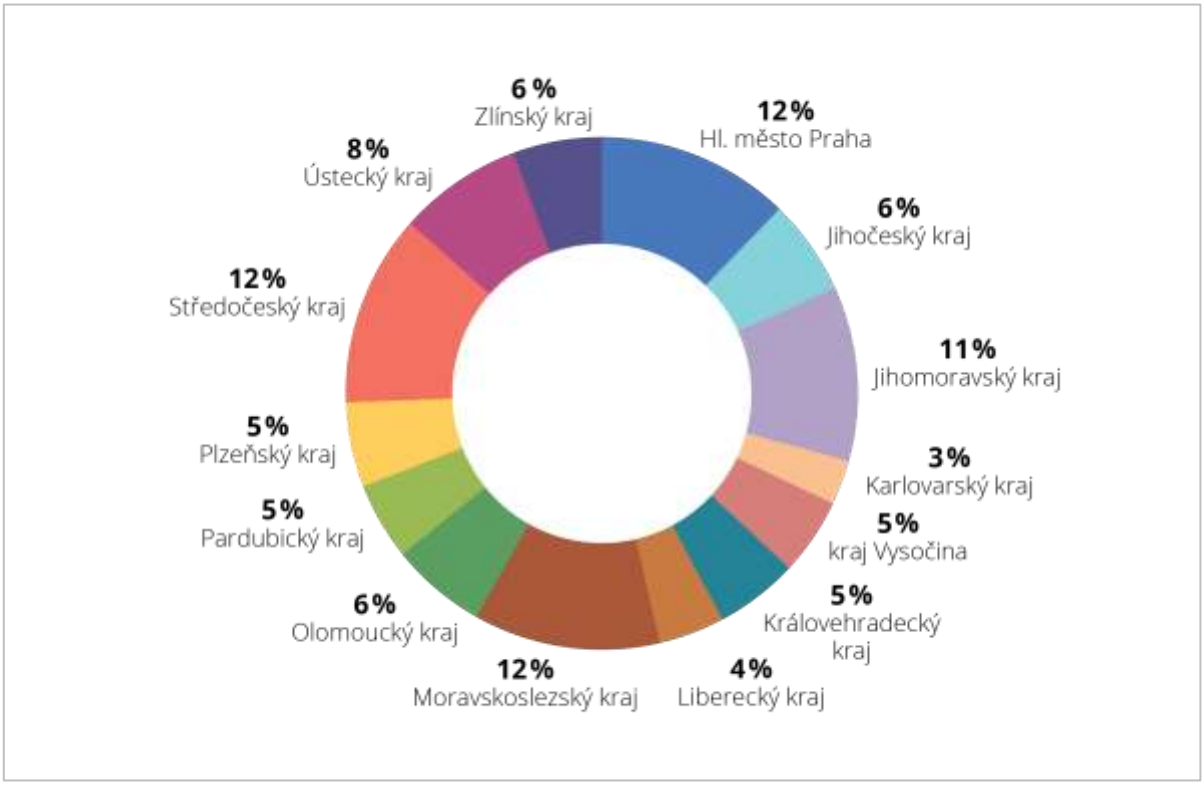
Má-li tedy určitý kmen **zápornou průměrnou individuální bilanci vzhledem k nule či baseline,** znamená to, že lidé v této populaci potřebovávají více péče (a stojí více peněz), než je na úrovni celé ČR obvyklé pro populaci se shodnými demografckými charakteristikami a přítomností chronických chorob. Znamená to také, že pojištěnci v této populaci **čerpají více péče, než na kolik „mají nárok“,** pokud nárokem rozumíme péči obvyklou v celé ČR (opět vzhledem k riziku této populace, tedy po zohlednění věku, pohlaví a přítomnosti chronických chorob).

Populace, které vykazují **přebytkovou bilanci vzhledem k nule či baseline,** spotřebovávají méně péče, než je v ČR obvyklé vzhledem k jejich riziku, a **jsou tedy de facto kráceny ve svém nároku na zdravotní péči.**

5.1. Závislost individuální bilance na kraji bydliště

Monitorovali jsme průměrnou bilanci pojištěnců v jednotlivých krajích ČR a testovali, zda je možno připustit v těchto krajích shodu očekávaných bilancí. Průměrné individuální bilance kmenů jsou absolutní čísla, která se pro dva různé kmeny prakticky vždy alespoň trochu liší. Naproti tomu očekávaná hodnota individuální bilance (neboli střední hodnota této náhodné veličiny) není z dat přesně zjistitelná. Proto i když se průměrné bilance dvou kmenů liší, můžeme statisticky zhodnotit, zda tyto rozdíly způsobila náhoda, či zda se očekávaná hodnota individuálních bilancí v těchto kmenech skutečně liší. Za účelem analýzy evidujeme šestnáct hodnot kategoriální proměnné NUTS 3, určených dle trvalého bydliště pojištěnce. Z nich čtrnáct odpovídá jednotlivým krajům v ČR a dvě pojištěncům, u kterých nebylo bydliště určeno. Oba tyto kmeny jsou málo četné, proto jejich výsledky neinterpretujeme.

Graf 14. Regionální příslušnost účastníků všeobecného zdravotního pojištění



5.1.1. Výsledky pro rok 2011 dle PCG modelu

Statistická analýza prokázala, nejenže individuální bilance pojištěnců nejsou ve všech krajích stejné, ale často se výrazně liší (shoda očekávané individuální bilance byla zamítnuta s p-hodnotou menší než 0,001).

Výsledky graficky znázorňuje Obrázek 1. Kmeny lze rozdělit do 7 clusterů. Zdaleka nejnižší bilanci má kmen pojištěnců žijících v Praze, následuje vysoce urbanizovaný Moravskoslezský kraj. Nejvyšší bilanci mají kraje s nízkým podílem městského obyvatelstva – Jihočeský, Východočeský a Zlínský (nacházejí se všechny v jednom clusteru) a Kraj Vysočina (samostatný cluster).

Obrázek 1. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance (2011).

5.1.2. Výsledky pro rok 2012 dle PCG modelu

Pro rok 2012 skončil test stejně. Individuální bilance pojištěnců se v závislosti na kraji bydliště systematicky liší (shoda očekávané individuální bilance byla zamítnuta s p-hodnotou menší než 0,001). Výsledky graficky znázorňuje Obrázek 2, podrobnější výsledky uvádí Tabulka 8 níže. Kmeny lze rozdělit opět do 7 clusterů. Stejně jako v předchozím roce nejnižší bilanci má kmen pojištěnců žijících v Praze, následovaný kmenem pojištěnců z Moravskoslezského kraje. Nejvyšší bilanci mají Jihočeský kraj a Kraj Vysočina.

Obrázek 2. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance (2012).

5.1.3. Pousouzení meziroční stability výsledků

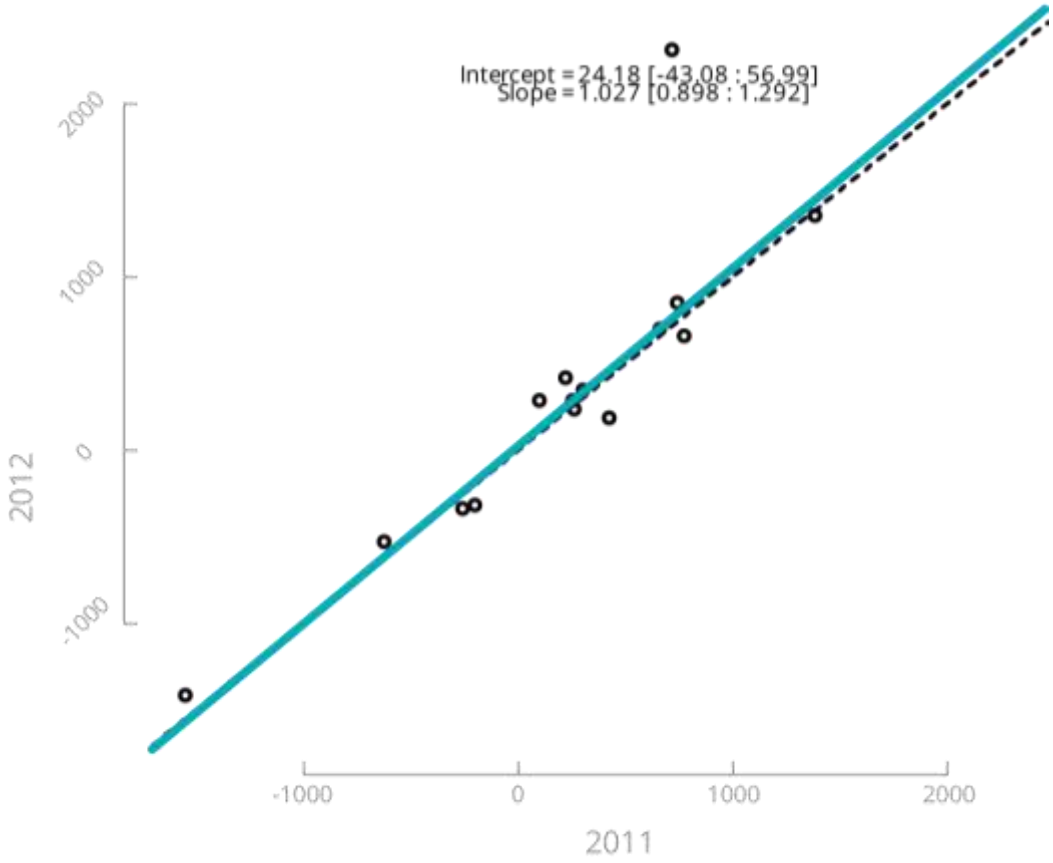
Výsledky z obou let jsme porovnali pomocí korelační analýzy a Passing-Bablokovy regrese, kterou používáme zejména jako metodu pro zobrazení výsledků. Statistickou analýzu stability výsledků předkládáme v následující kapitole, kde se zabýváme průměrnými bilancemi kmenů daných příslušností pojištěnců do okresů. Při analýze shody očekávané bilance pro kraje jsme došli v obou letech k obdobným výsledkům. Průměrná bilance se v žádném z krajů zásadně nezměnila a celková diferenciace zůstala shodná: clusterů bylo v obou letech sedm. Hodnota rozpětí mezi bilancemi krajů s krajními pořadími poklesla o 5,8 %. Korelace mezi výsledky v obou letech, měřená Pearsonovým výběrovým koeficientem, má hodnotu 0,868. Hodnotu 0,868 má také Spearmanův koeficient pořadové korelace. Výsledky z obou let jsou tak silně pozitivně korelované. To znamená, že námi zjištěné rozdíly ve spotřeby péče nezpůsobuje náhoda. Naopak můžeme říci, že se tyto výsledky meziročně mění jen minimálně.

Passing-Bablokova regrese (viz Graf 15) ukazuje, že se průměrné bilance v jednotlivých krajích z roku na rok příliš nezměnily. Regresní přímka má rovnici

$$y = 1{,}027x + 24{,}180.$$

Kdyby se koeficient u proměnné *x* významně lišil od 1, znamenalo by to, že hodnoty meziročně systematicky rostou, nebo klesají. Stejně tak, jako významná odchylka druhého koeficientu od nuly. Z Grafu 15 je patrné, že pozorování označená kroužky leží v těsné blízkosti přímky. Výjimkou je jedno odlehlé pozorování (v grafu nahoře uprostřed). Toto pozorování se však týká kmene pojištěnců, které nelze přičlenit k žádnému kraji a kteří pro naši analýzu nejsou zajímaví. Regresní přímka leží opět velmi blízko čárkovaně vyznačené osy 1. a 3. kvadrantu, průměrné bilance v jednotlivých krajích tak považujeme za velmi stabilní.

Graf 15. Passing-Bablokova regrese průměrných bilancí v letech 2011 a 2012 dle krajů.



5.1.4. Srovnání předpovědi dle PCG modelu a demografického modelu

Pro rok 2012 jsme simulovali přerozdělení také s využitím demografického modelu, který se používal do konce roku 2017. Průměrné bilance v jednotlivých krajích se zásadním způsobem neliší od průměrných bilancí dle PCG modelu, přesto v některých krajích nalezneme zajímavé rozdíly. Pomocí metody ANOVA lze kraje rozdělit do 9 clusterů (oproti 7 clusterům přítomným v rámci PCG modelu). Kraje s nejnižší bilancí a nejvyšší bilancí se shodují s výsledky dle PCG modelu. Jedná se o Hlavní město Praha (-1 491 Kč) a Kraj Vysočina (1 173 Kč). Průměrné bilance dle demografického a PCG modelu jsou porovnány v Tabulce 8.

Tabulka 8. Srovnání průměrných bilancí v krajích, demografický a PCG model (2012)

NÁZEV KRAJE	DEMOGRAFICKÝ MODEL (KČ)	PCG MODEL (KČ)	ROZDÍL (KČ)
Hlavní město Praha	-1 491	-1 411	-80
Středočeský kraj	-574	-341	-233
Moravskoslezský kraj	-563	-525	-38
Olomoucký kraj	-329	-312	-17
Pardubický kraj	-11	285	-296
Ústecký kraj	166	192	-26
Jihomoravský kraj	372	236	136
Karlovarský kraj	495	421	74

NÁZEV KRAJE	DEMOGRAFICKÝ MODEL (KČ)	PCG MODEL (KČ)	ROZDÍL (KČ)
Plzeňský kraj	507	291	216
Liberecký kraj	715	353	363
Královéhradecký kraj	762	702	60
Zlínský kraj	875	666	209
Jihočeský kraj	953	854	100
Kraj Vysočina	1 173	1 355	-181

5.1.5. Závěr

Krajské rozdíly ve spotřebě zdravotní péče vykazují silnou meziroční stabilitu. Z porovnání bilancí dle demografického a PCG modelu v Tabulce 8 lze usuzovat, že v oblastech se záporným rozdílem bilancí žijí pojištěnci, kteří mají při zavedení PCG modelu vyšší nákladový index. Jedná se o oblasti s vyšším podílem chronicky nemocných osob (nebo osob trpících chronickými chorobami s vyšším nákladovým indexem) než odpovídá průměru ČR. Hovoříme zde zejména o krajích Pardubickém a Středočeském. Naopak nižší podíl chronicky nemocných osob (nebo osob s méně závažnými chronickými chorobami) žije v krajích Libereckém, Plzeňském a Zlínském.

5.2. Závislost individuální bilance na okrese bydliště

Analýza individuální bilance dle krajské příslušnosti může být pro některé interpretace příliš hrubá. Proto jsme průměrnou bilanci pojištěnců podrobněji monitorovali i na úrovni jednotlivých okresů. Zároveň jsme testovali, zda je možno připustit v těchto okresech shodu očekávaných bilancí. Za účelem analýzy jsme evidovali příslušnost pojištěnců k některému ze 77 okresů ČR podle trvalého bydliště. Někteří neměli trvalé bydliště určené (například z důvodu pobytu v zahraničí) a tyto pojištěnce jsme evidovali zvlášť (bylo jich však malé množství, a proto jejich výsledky neinterpretujeme).

5.2.1. Výsledky pro rok 2011 dle PCG modelu

I pro jednotlivé okresy bylo na datech z roku 2011 statisticky prokázáno, že se mezi sebou liší s ohledem na individuální bilanci (shoda očekávané bilance byla zamítnuta s p-hodnotou menší než 0,001). Výsledky znázorňuje Obrázek 3. Oblasti se stejnou barvou odpovídají příslušnosti do stejného clusteru. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v Tabulce 9 níže. Kmeny lze rozdělit do 9 clusterů, okresní bilance jsou tedy velmi rozdílné. Ukazuje se nicméně, že míra diferenciace dat není výrazně vyšší, než tomu bylo v případě krajů.

Obrázek 3. Rozdělení okresů ČR do clusterů dle průměrné bilance (2011).

Pojištěnci s nejnižší průměrnou bilancí žili v okresech Hlavní město Praha, Praha-západ a Olomouc, které tvoří cluster s průměrnou bilancí -1 527 Kč. Následuje cluster tvořený okresy Karviná a Bruntál s průměrnou bilancí -1 005 Kč.

Zastoupení v prvním clusteru nás vede k domněnce, že v okresech s fakultní nemocnicí nebo v její blízkosti je průměrná bilance nízká, pojištěnci zde spotřebovávají více péče. Tomu nasvědčuje i nízká průměrná bilance v okresech Plzeň-město (-761 Kč), Ostrava-město (-678 Kč), Praha-východ (-586 Kč) a Brno-město (-433 Kč), naopak okres Hradec Králové (474 Kč) tuto domněnku nepotvrzuje.

Na opačném okraji spektra se nacházejí okresy Strakonice, Jeseník, Jindřichův Hradec, Jihlava, Třebíč a Pelhřimov, které tvoří cluster s průměrnou bilancí 1 418 Kč, a okresy Domažlice a Havlíčkův Brod, tvořící cluster s průměrnou bilancí 1 782 Kč. Stojí za povšimnutí, že vysokou průměrnou bilanci má všech pět okresů v kraji Vysočina (Žďár nad Sázavou 753 Kč, Jihlava 1 456 Kč, Třebíč 1 472 Kč, Pelhřimov 1 531 Kč, Havlíčkův Brod 1 890 Kč). To může být způsobeno nižší dostupností poskytovatelů zdravotní péče v tomto kraji nebo velkou dojezdovou vzdáleností do fakultních nemocnic. Jedním z ukazatelů dostupnosti zdravotní péče je počet nemocničních lůžek na 10 000 obyvatel. Výše tohoto ukazatele však nižší dostupnosti zdravotní péče v Kraji Vysočina nenasvědčuje (Kraj Vysočina je s počtem 51,8 lůžek na 10 000 obyvatel i s počtem hospitalizací na 9. místě ze 14 krajů ČR)[10].

Porovnání clusterů s nejvyšší a nejnižší průměrnou bilancí (tj. s nejnižší a nejvyšší spotřebou zdravotní péče) ukazuje Tabulka 8a. Průměrný náklad pojištěnce v ČR (očištěný od zajištění zvláště nákladné péče) měl v roce 2011 hodnotu 17 821 Kč.

Tabulka 8a

SEM PŘENÉST TABULKU 1 ZE STR. 15 KRÁTKÉ PUBLIKACE (E-VERZE)

Nejnákladnější cluster (okresy Praha, Praha-západ, Olomouc) se od republikového průměru odchyluje o 8,6 %. Jinak řečeno, po započtení rizikového ocenění jsou pojištěnci v nejnákladnějším clusteru o 8,6 % nákladnější (spotřebovávají o 8,6 % více péče) než republikový průměr. Bilance v nejméně nákladném clusteru (okresy Domažlice a Havlíčkův Brod) se od průměru odchyluje o 10 % v opačném směru; pojištěnci v tomto clusteru jsou tedy o 10 % méně nákladní než republikový průměr. Lze tedy říci, že ve skupině okresů s nejnižší spotřebou zdravotní péče jsou náklady na jednoho rizikově standardizovaného pojištěnce o 18,6 % nižší než ve skupině okresů, kde je spotřeba péče nejvyšší. To je poměrně velký rozdíl, vezmeme-li v úvahu, o jakých objemech peněz zde hovoříme: na zdravotní péči obyvatel clusteru s nejvyšší spotřebou bylo vynaloženo téměř o 2,5 miliardy Kč více, než odpovídalo jejich zdravotnímu riziku (viz Tabulka 1). Naopak obyvatelé okresů Domažlice a Havlíčkův Brod měli dle svého zdravotního rizika nárok na péči o 271 miliónů Kč nákladnější.

ZNÁZORNĚNÍ POMOCÍ LORENZOVY KŘIVKY

Pro znázornění geografických rozdílů v individuální bilanci můžeme použít tzv. Lorenzovu křivku.

[10] *Zdroj ÚZIS: Lůžková péče, data z roku 2012.*

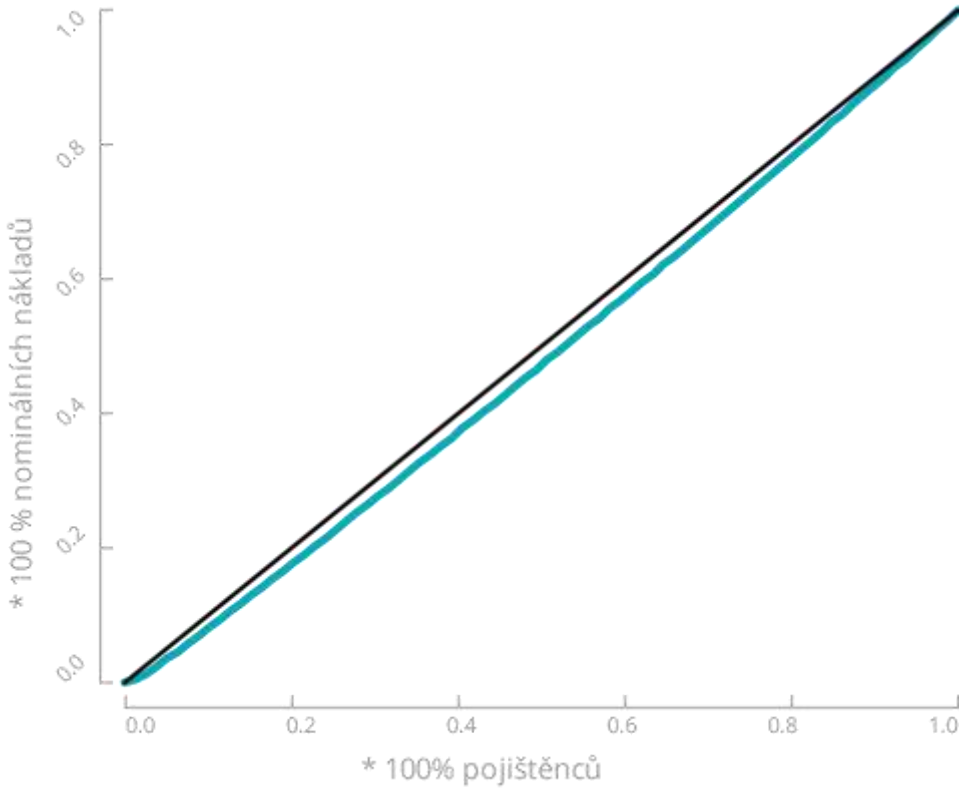
Co je to Lorenzova křivka?

Pokud rozdělíme populaci podle nějakého klíče, Lorenzova křivka ukazuje, jak dobře tento klíč separuje lidi podle jejich vlastností daných určitou veličinou. V každém bodě tato křivka udává, kolik procent populace můžeme pomocí tohoto klíče vyhledat, aby konzumovali pouze (na ose y) vynesený podíl celkového objemu určité veličiny (například celkové spotřeby zdravotní péče). Na Grafu 16 je oním klíčem příslušnost k okresu a Lorenzova křivka tedy udává, kolik procent populace žije v okresech, které konzumují pouze příslušný podíl celkové spotřeby péče.

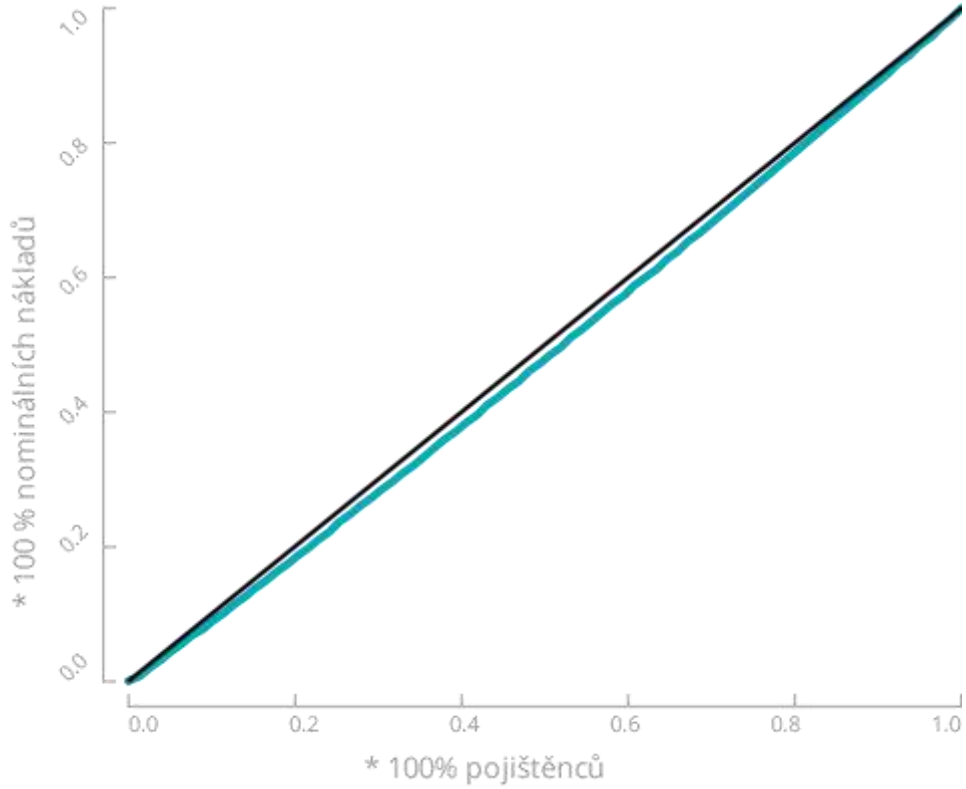
Lorenzovu křivku distribuce spotřeby zdravotní péče mezi okresy lze konstruovat dvěma způsoby. V Grafu 16 je zkonstruována Lorenzova křivka, kde jsou měřítkem velikosti okresů na ose *x* počty obyvatel těchto okresů (pojištěnci s méně než 12 měsíci pojištění v roce 2011 jsou započítáni poměrným číslem). Této Lorenzově křivce přísluší Giniho koeficient 3,6 %, tj. nerovnoměrnost rozdělení spotřeby péč je poměrně malá (čím více se Giniho koeficient blíží hodnotě 100 %, tím méně rovnoměrně je péče mezi okresy rozložena).

V Grafu 17 je zkonstruována Lorenzova křivka, ve které jsou měřítkem velikosti okresů na ose *x* počty standardizovaných pojištěnců v těchto okresech v roce 2011. Jinými slovy, místo skutečného počtu pojištěnců v daném okrese uvažujeme počet pojištěnců, který by v okrese byl, kdyby měli všichni jeho obyvatelé průměrné riziko a zároveň by riziko celého okresu zůstalo stejné. Pokud tedy model u některého okresu předpokládá v průměru rizikovější pojištěnce, započítáme mu fiktivně větší počet obyvatel. Giniho koeficient pro takovou křivku klesl na 2,7 %. Kdybychom považovali výši Giniho koeficientu za míru nerovnoměrnosti, bylo by možné prohlásit, že rizikovým oceněním pojištěnců pomocí PCG modelu klesá nerovnoměrnost spotřeby péče mezi okresy o 24 %.

Graf 16. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče v okresech ČR v roce 2011 vzhledem k počtu obyvatel v jednotlivých okresech.



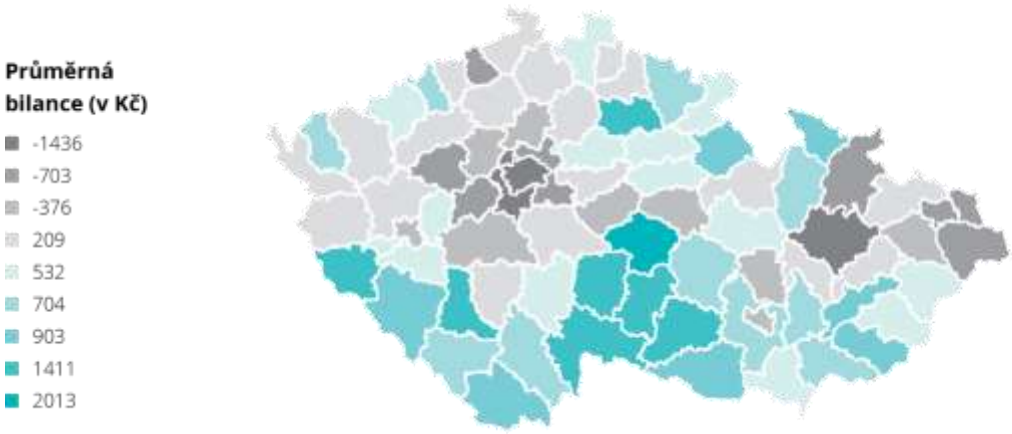
Graf 17. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče v okresech ČR v roce 2011 vzhledem k počtu standardizovaných pojištěnců v jednotlivých okresech.



5.2.2. Výsledky pro rok 2012 dle PCG modelu

Pro data za rok 2012 jsme rovněž prokázali, že se individuální bilance v jednotlivých okresech statisticky významně liší (shoda očekávané bilance byla zamítnuta s p-hodnotou menší než 0,001). Výsledky znázorňuje Obrázek 4 (podrobnější výsledky uvádíme v Tabulce 9 na konci podkapitoly). Kmeny lze rozdělit do 8 clusterů. Mezi průměrnými okresními bilancemi tedy existují velké rozdíly, přesto je míra diferenciace dat menší než v roce 2011.

Obrázek 4. Rozdělení okresů ČR do clusterů dle průměrné balance. Data z roku 2012.



Geografické rozložení regionální průměrné bilance je velmi podobné jejímu rozložení v roce 2011. Nejnižší průměrnou bilanci vykazují opět okresy s dobrou dostupností fakultních nemocnic. Cluster s nejnižší průměrnou bilancí -1 436 Kč tvoří

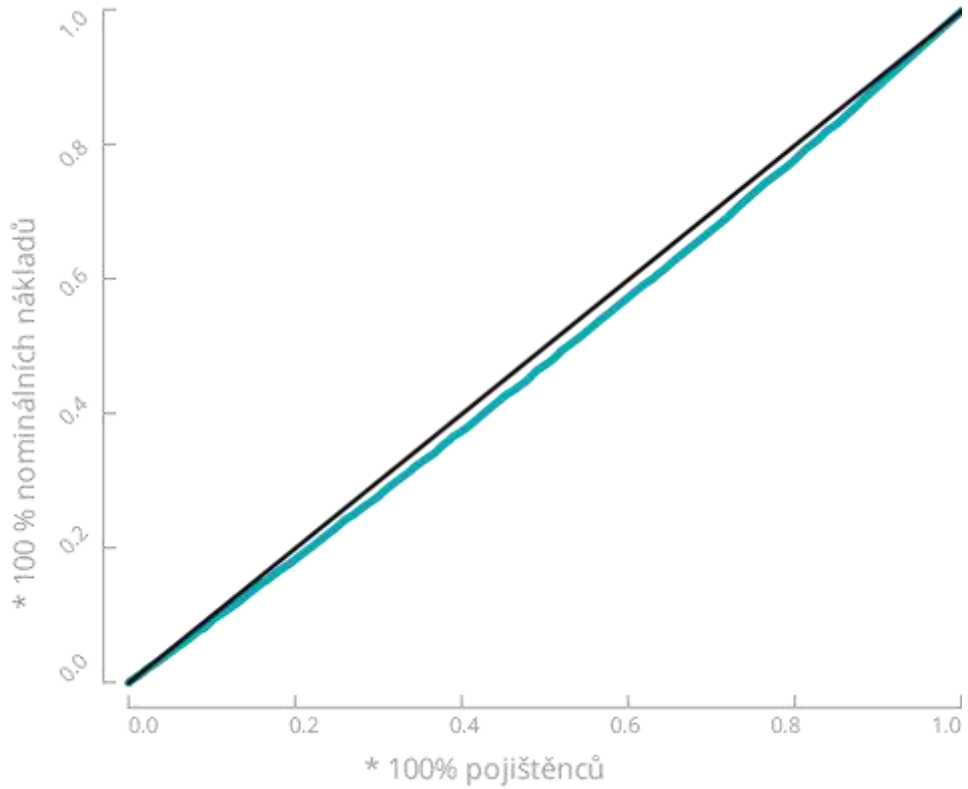
okresy Olomouc, Praha-západ a Hlavní město Praha. Výrazně podprůměrnou bilanci mají opět okresy Ostrava-město, Praha-východ, Brno-město a Plzeň-město. Za pozornost stojí zlepšení průměrné bilance v okrese Plzeň-město z -761 Kč na -436 Kč. Kladnou průměrnou bilanci 575 Kč má okres Hradec Králové. V clusteru s nejvyšší průměrnou bilanci 2013 Kč leží opět okres Havlíčkův Brod. Cluster s druhou nejvyšší bilancí 1 411 Kč zahrnuje okresy Jičín, Jihlava, Domažlice, Strakonice, Třebíč, Pelhřimov a Jindřichův Hradec. Všechny tyto okresy měly vysokou průměrnou bilanci již v předchozím roce.

Uvažujme opět roční spotřebu péče očištěnou od zajištění zvláště nákladné péče. Průměrná spotřeba zdravotní péče jednoho pojištěnce v ČR v roce 2012 vyjádřená v korunách byla 18 161 Kč. Cluster s největší spotřebou péče se od průměrné spotřeby pro ČR liší o 7,9 %. Jinými slovy, po započtení rizikového ocenění pojištěnci v clusteru s největší spotřebou péče konzumují o 7,9 % více péče, než je republikový průměr. Naopak spotřeba péče v clusteru s nejmenší spotřebou se od průměru liší o 11,1 %, tedy pojištěnci v něm konzumují o 11,1 % péče méně, než je republikový průměr. Vzhledem k opačným znaménkům se tak bilance mezi clustery na obou stranách spektra liší o 19 %.

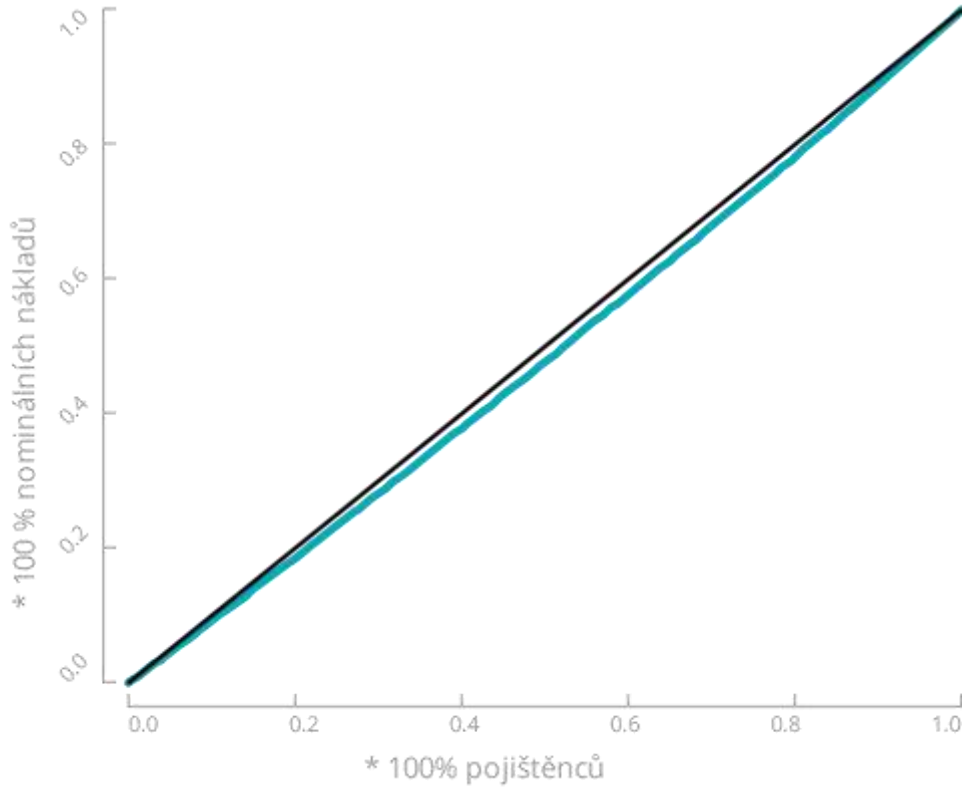
ZNÁZORNĚNÍ POMOCÍ LORENZOVY KŘIVKY

V Grafu 18 je zkonstruována Lorenzova křivka, ve které jsou obdobně jako v Grafu 16 měřítkem velikosti okresů na ose *x* počty obyvatel těchto okresů. Této Lorenzově křivce přísluší Giniho koeficient 3,5 %. V Grafu 19 je zkonstruována Lorenzova křivka, ve které jsou měřítkem velikosti okresů na ose *x* počty standardizovaných pojištěnců v těchto okresech. Giniho koeficient pro tuto křivku klesl na 2,7 %. Oba Giniho koeficienty jsou takřka totožné s příslušnými Giniho koeficienty v roce 2011. Považujeme-li výši Giniho koeficientu za měřítko nerovnoměrnosti, je standardizací vysvětleno 24 % nerovnoměrnosti spotřeby péče mezi okresy.

Graf 18. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče v okresech ČR v roce 2012 vzhledem k počtu obyvatel v jednotlivých okresech.



Graf 19. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče v okresech ČR v roce 2012 vzhledem k počtu standardizovaných pojištěnců v jednotlivých okresech.



5.2.3. Posouzení meziroční stability výsledků

Pro analýzu stability bilancí jsme spočítali diference bilancí z obou let pro všechny okresy. Stabilitu bilancí lze chápat tak, že diference je blízká nule. Tuto stabilitu můžeme měřit jak pro každý okres zvlášť, tak pro všechny okresy dohromady. Stabilita, měřená pro každý okres zvlášť, odpovídá sloupci „Konfidenční interval“ v Tabulce 9. Jestliže tento interval obsahuje číslo 0, není prokázána statistická významnost změny bilance kmene pojištěnců z daného okresu mezi oběma roky. Jestliže tento interval číslo 0 neobsahuje, je v daném okrese na hladině 0,05 změna bilance prokázána.

Stabilitu bilancí pro všechny okresy jako celek označuje v Tabulce 9 sloupec „Bonferoniho korekce“. Jelikož existuje okres, pro který interval ve sloupci „Bonferoniho korekce“ neobsahuje číslo 0 (takových okresů máme více, v pořadí prvním je Beroun), lze prohlásit, že na hladině 0,05 je prokázáno, že očekávaná průměrná bilance některých okresů ČR se meziročně systematicky liší.

5.2.4. Porovnání výsledků pro rok 2011 a 2012

Analýzy provedené na datech z obou let vykazují velmi podobné výsledky. Z porovnání mapek (Obrázek 3 a Obrázek 4) vyplývá, že oblasti s nejvyšší i nejnižší průměrnou bilancí jsou soustředěny ve stejných částech České republiky. V obou letech se kmeny s nejmenšími bilancemi soustřeďují do velkých měst s fakultními nemocnicemi, což reflektuje vysokou spotřebu péče v těchto oblastech oproti predikci dle PCG modelu.

Ke kmenům s nejvyšší bilancí náleží v obou letech okresy na Vysočině (Žďár nad Sázavou, Jihlava, Třebíč, Pelhřimov, Havlíčkův Brod) a dále například jihočeské okresy Jindřichův Hradec, Domažlice a Prachatice. Rozdíly mezi bilancemi jednotlivých okresů zůstaly mezi roky 2011 a 2012 na podobné úrovni. Počet clusterů se snížil z 9 na 8, rozpětí mezi

průměrnými bilancemi „extrémních“ okresů se oproti tomu zvětšilo o 3 % (průměrná bilance v nejnákladnějším okrese se z -1 549 Kč zvýšila na -1 532 Kč a bilance v nejméně nákladném okrese se zvýšila z 1 890 Kč na 2 000 Kč).

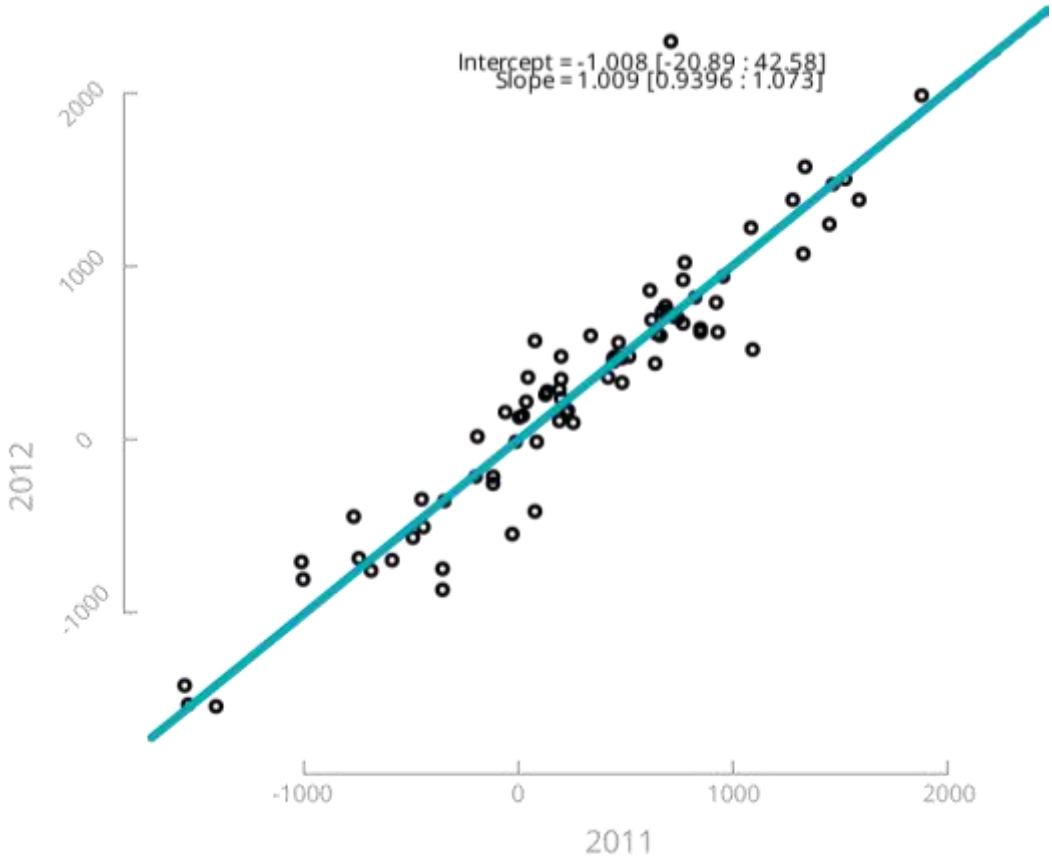
Statisticky lze koncept stability výsledků měřit různými způsoby. Provedli jsme korelační analýzu a Passing-Bablokovu regresní analýzu průměrných bilancí jednotlivých okresů. Ukázalo se, že korelace mezi výsledky v roce 2011 a výsledky v roce 2012 je velmi vysoká. Pearsonův (tedy klasický) výběrový korelační koeficient má hodnotu 0,933 a Spearmanův pořadový korelační koeficient má hodnotu 0,946. Lineární závislost s korelačním koeficientem vyšším než 0,9 bývá považována za velmi silnou. Proto můžeme říci, že výsledky v obou letech jsou velmi silně pozitivně korelovány, a tedy se navzájem příliš neliší.

Pro provedení Passing-Bablokovy regresní analýzy vyneseme do jednoho grafu data z obou let, viz Graf 20. Kroužky reprezentují jednotlivé okresy, přičemž *x*-ová souřadnice kroužku odpovídá průměrné bilanci okresu v roce 2011 a *y*-ová souřadnice odpovídá průměrné bilanci okresu v roce 2012. Závislost bilancí z obou let je odhadnuta regresní přímkou modré barvy. Tato přímka má rovnici

$$y = 1{,}009x - 1{,}008.$$

Graf 20 má sám o sobě vysokou vypovídací hodnotu. V případě dokonalé shody výsledků v obou letech by kroužky ležely na ose prvního a třetího kvadrantu, která má rovnici $y = x$ a v obrázku je vyznačena čárkovaně. Regresní přímka, kterou jsou kroužky proloženy, se od této osy liší pouze velmi nepatrně. Je taktéž patrné, že blízko počátku (tedy bodu o souřadnicích [0,0]) se nachází mnoho okresů s přibližně nulovou průměrnou bilancí v obou letech.

Graf 20. Passing-Bablokova regrese průměrných bilancí v letech 2011 a 2012 dle okresů.



Stabilitu výsledků lze také měřit intervalovým odhadem, jemuž se věnujeme v poslední části podkapitoly. Výsledky naleznete v Tabulce 9 níže.

5.2.5. Srovnání předpovědi dle PCG modelu a demografického modelu

Podobně jako v případě krajů jsme průměrné bilance dle PCG modelu pro rok 2012 porovnali s výsledky dle demografického modelu. Zatímco v případě krajů jsou největší absolutní hodnoty rozdílů průměrných bilancí nižší než 400 Kč, v případě okresů se jedná o rozdíly výraznější. Bilance jednotlivých kmenů jsou uvedeny v Tabulce 9. Okresy, ve kterých je bilance dle demografického modelu o největší částku nižší oproti bilanci dle PCG modelu (okresy s nejvyšším rozdílem průměrných bilancí), jsou tyto: Beroun (-857 Kč), Svitavy (-708 Kč), Havlíčkův Brod (-675 Kč), Mladá Boleslav (-503 Kč), Benešov (-415 Kč), Litoměřice (-414 Kč), Pelhřimov (-405 Kč). Okresy, ve kterých je rozdíl naopak nejvýrazněji kladný, tedy bilance dle demografického modelu vyšší, jsou tyto: Zlín (410 Kč), Náchod (411 Kč), Liberec (476 Kč), Šumperk (549 Kč), Domažlice (614 Kč).

Tabulka 9. Bilance kmenů jednotlivých okresů dle PCG modelu a demografického modelu. Konfidenční intervaly pro velikost změn.

POPIS KMENE			BILANCE KMENE			ODHAD ZMĚNY		DEM. MODEL
Kraj	Okres	Stř. Počet obyvatel	2011	2012	Změna	Konfidenční interval	Bonferoniho korekce	2012
Praha	Praha	1 253 704	-1 550	-1 411	139	[55 ; 224]	[-8 ; 286]	-1 491
Středočeský	Benešov	95 968	489	340	-149	[-440 ; 142]	[-656 ; 358]	-75
Středočeský	Beroun	86 387	-344	-857	-512	[-833 ; -191]	[-1072 ; 47]	-1 714
Středočeský	Kladno	161 353	83	-404	-487	[-718 ; -256]	[-890 ; -85]	-602
Středočeský	Kolín	97 910	130	271	141	[-141 ; 422]	[-350 ; 632]	337
Středočeský	Kutná Hora	77 034	-490	-555	-66	[-403 ; 272]	[-654 ; 522]	-524
Středočeský	Mělník	102 364	-339	-348	-9	[-300 ; 282]	[-516 ; 498]	-682
Středočeský	Mladá Boleslav	124 583	28	151	122	[-134 ; 378]	[-324 ; 568]	-352
Středočeský	Nymburk	94 729	79	582	503	[216 ; 790]	[2 ; 1003]	611
Středočeský	Praha-východ	147 955	-586	-688	-102	[-327 ; 123]	[-495 ; 291]	-885
Středočeský	Praha-západ	121 722	-1 537	-1 522	16	[-245 ; 276]	[-439 ; 470]	-1 655
Středočeský	Příbram	113 803	-192	-205	-13	[-293 ; 267]	[-501 ; 475]	-297
Středočeský	Rakovník	55 676	-352	-742	-390	[-791 ; 11]	[-1089 ; 310]	-940
Jihočeský	České Budějovice	189 023	704	758	53	[-142; 249]	[-288 ; 395]	815
Jihočeský	Český Krumlov	59 997	774	1 036	261	[-77; 600]	[-329 ; 852]	1 404
Jihočeský	Jindřichův Hradec	92 278	1 347	1 593	246	[-40 ; 533]	[-253 ; 746]	1 517
Jihočeský	Písek	71 136	-189	30	219	[-124 ; 562]	[-380 ; 818]	289
Jihočeský	Prachatice	50 882	693	779	85	[-299 ; 469]	[-584 ; 754]	386
Jihočeský	Strakonice	70 701	1 288	1 400	112	[-216 ; 440]	[-459 ; 683]	1 551
Jihočeský	Tábor	103 262	522	494	-28	[-308 ; 251]	[-516 ; 459]	770
Plzeňský	Domažlice	56 802	1 591	1 399	-192	[-556 ; 171]	[-826 ; 441]	2 013

POPIS KMENE			BILANCE KMENE			ODHAD ZMĚNY		DEM. MODEL
Kraj	Okres	Stř. Počet obyvatel	2011	2012	Změna	Konfidenční interval	Bonferoniho korekce	2012
Plzeňský	Klatovy	86 704	774	935	160	[-137 ; 457]	[-358 ; 678]	806
Plzeňský	Plzeň-město	181 189	-762	-436	326	[114 ; 539]	[-44 ; 696]	-135
Plzeňský	Plzeň-jih	66 475	209	491	282	[-63 ; 627]	[-319 ; 884]	693
Plzeňský	Plzeň-sever	77 409	42	231	189	[-126 ; 504]	[-361 ; 739]	568
Plzeňský	Rokycany	47 714	450	483	32	[-374 ; 439]	[-677 ; 741]	622
Plzeňský	Tachov	52 406	11	136	125	[-265 ; 515]	[-555 ; 805]	86
Karlovarský	Cheb	91 166	-55	171	226	[-84 ; 535]	[-314 ; 766]	247
Karlovarský	Karlovy Vary	117 084	52	375	323	[59 ; 587]	[-138 ; 784]	559
Karlovarský	Sokolov	92 010	721	725	4	[-293 ; 302]	[-515 ; 523]	658
Ústecký	Děčín	132 494	422	371	-52	[-292 ; 189]	[-470 ; 367]	468
Ústecký	Chomutov	125 886	1 096	534	-562	[-802 ; -322]	[-980 ; -143]	659
Ústecký	Litoměřice	119 137	194	122	-72	[-328 ; 184]	[-518 ; 375]	-292
Ústecký	Louny	87 368	-10	-7	3	[-300 ; 306]	[-526 ; 531]	-130
Ústecký	Most	115 388	937	629	-308	[-568 ; -47]	[-762 ; 147]	882
Ústecký	Teplice	129 478	228	171	-57	[-303 ; 188]	[-485 ; 370]	200
Ústecký	Ústí n.Labem	121 850	-25	-537	-512	[-769 ; -255]	[-960 ; -64]	-725
Liberecký	Česká Lípa	104 128	136	287	152	[-122 ; 425]	[-326 ; 629]	496
Liberecký	Jablonec n.Nisou	89 460	242	182	-60	[-358 ; 238]	[-579 ; 460]	494
Liberecký	Liberec	170 510	493	478	-15	[-233 ; 202]	[-394; 364]	954
Liberecký	Semily	77 710	202	361	160	[-159 ; 478]	[-395; 714]	740
Hradecký	Hradec Králové	163 356	473	575	102	[-118 ; 322]	[-281 ; 486]	327
Hradecký	Jičín	79 242	1 091	1 234	143	[166 ; 453]	[-396 ; 683]	1 357
Hradecký	Náchod	113 799	446	459	14	[-243 ; 271]	[-434 ; 461]	870
Hradecký	Rychnov n.Kněžnou	79 989	621	874	252	[-46 ; 551]	[-268 ; 773]	1 023
Hradecký	Trutnov	120 554	854	637	-217	[-464 ; 29]	[-647 ; 212]	685
Pardubický	Chrudim	105 291	-109	-202	-93	[-375 ; 189]	[-584 ; 399]	-866
Pardubický	Pardubice	167 302	346	614	268	[57 ; 480]	[-101 ; 637]	497
Pardubický	Svitavy	105 060	460	486	26	[-253 ; 305]	[-461 ; 513]	-222
Pardubický	Ústí n.Orlicí	140 059	262	109	-154	[-387 ; 80]	[-560 ; 253]	183
Vysočina	Havlíčkův Brod	95 398	1 890	2 000	110	[-173 ; 393]	[-383 ; 603]	1 325
Vysočina	Jihlava	112 528	1 455	1 254	-202	[-454 ; 50]	[-641 ; 237]	1 480
Vysočina	Pelhřimov	72 671	1 531	1 515	-16	[-341 ; 310]	[-583 ; 552]	1 110
Vysočina	Třebíč	113 656	1 472	1 488	15	[-236 ; 266]	[-422 ; 453]	1 449
Vysočina	Žďár n.Sázavou	119 909	753	712	-41	[-285 ; 203]	[-466 ; 384]	542

POPIS KMENE			BILANCE KMENE			ODHAD ZMĚNY		DEM. MODEL
Kraj	Okres	Stř. Počet obyvatel	2011	2012	Změna	Konfidenční interval	Bonferoniho korekce	2012
Jihomoravský	Blansko	107 747	-114	-247	-133	[-406 ; 140]	[-609 ; 342]	-390
Jihomoravský	Brno-město	382 716	-434	-497	-63	[-207 ; 82]	[-315 ; 189]	-312
Jihomoravský	Brno-venkov	204 284	679	756	77	[-110 ; 265]	[-250 ; 404]	807
Jihomoravský	Břeclav	116 459	654	622	-32	[-277 ; 213]	[-459 ; 395]	728
Jihomoravský	Hodonín	157 027	776	678	-98	[-308 ; 112]	[-465 ; 269]	1 042
Jihomoravský	Vyškov	89 976	629	701	72	[-216 ; 360]	[-430 ; 574]	995
Jihomoravský	Znojmo	112 550	829	836	7	[-243 ; 256]	[-428 ; 442]	811
Olomoucký	Jeseník	40 497	1 338	1 090	-248	[-671 ; 175]	[-985 ; 490]	1 321
Olomoucký	Olomouc	232 676	-1 407	-1 532	-125	[-313 ; 63]	[-453 ; 203]	-1 848
Olomoucký	Prostějov	110 066	90	-7	-97	[-356 ; 162]	[-549 ; 355]	-75
Olomoucký	Přerov	133 616	209	246	37	[-201 ; 275]	[-378 ; 452]	195
Olomoucký	Šumperk	124 202	857	653	-204	[-442 ; 34]	[-618 ; 211]	1 202
Zlínský	Kroměříž	105 805	960	957	-3	[-264 ; 259]	[-458 ; 453]	642
Zlínský	Uherské Hradiště	144 129	931	807	-125	[-343 ; 93]	[-505 ; 256]	1 087
Zlínský	Vsetín	146 107	664	614	-50	[-268 ; 169]	[-431 ; 332]	860
Zlínský	Zlín	196 919	646	446	-200	[-389 ; -12]	[-529 ; 129]	856
Moravskoslezský	Bruntál	98 569	-1 003	-803	200	[-89; 488]	[-303 ; 703]	-1 087
Moravskoslezský	Frýdek-Místek	252 440	-742	-677	65	[-109 ; 239]	[-238 ; 368]	-501
Moravskoslezský	Karviná	232 540	-1 006	-700	307	[114 ; 500]	[-30 ; 643]	-872
Moravskoslezský	Nový Jičín	154 365	-451	-333	118	[-109 ; 346]	[-278 ; 515]	-255
Moravskoslezský	Opava	182 817	200	299	99	[-103 ; 302]	[-254 ; 452]	501
Moravskoslezský	Ostrava-město	329 636	-680	-752	-72	[-228; 85]	[-345 ; 201]	-977

5.2.6. Závěr

Stejně jako při analýze individuální bilance pojištěnců podle kraje bydliště jsme nalezli významné rozdíly i mezi okresy. Nejnižší bilancí se vyznačuje oblast Prahy a okolí. Nejvyšší bilanci mají okresy v Kraji Vysočina. Rozdíly se sice meziročně příliš nemění, přesto se výsledky z obou let statisticky významně liší.

5.3. Závislost individuální bilance na příslušnosti ke zdravotní pojišťovně

V roce 2011 působilo v ČR 8 zdravotních pojišťoven:

- Všeobecná zdravotní pojišťovna ČR (VZP ČR)
- Vojenská zdravotní pojišťovna ČR (VoZP)
- Česká průmyslová zdravotní pojišťovna (ČPZP)
- Oborová zdravotní pojišťovna zaměstnanců bank, pojišťoven a stavebnictví (OZP)

- Zaměstnanecká pojišťovna Škoda (ZP ŠKODA)
- Zdravotní pojišťovna ministerstva vnitra ČR (ZPMV ČR)
- Revírní bratrská pokladna, zdravotní pojišťovna (RBP)
- Zdravotní pojišťovna METAL-ALIANCE (ZPMA)

K 1. říjnu 2012 došlo k redukci tohoto počtu na sedm fúzí pojišťoven ZPMA a ČPZP. Nástupnickou pojišťovnou je pojišťovna ČPZP. Při analýzách zkoumajících rozdíly zavislé na příslušnosti k pojišťovnám v roce 2012 již pojišťovnu ZPMA neuvažujeme.

Případná prokázaná závislost individuální bilance na příslušnosti klienta k určité pojišťovně ještě nemusí znamenat, že srovnatelní pojištěnci různých pojišťoven budou mít rozdílnou očekávanou individuální bilanci. Jak ukazujeme, na rozdílné průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven má výrazně větší vliv jejich rozdílná struktura daná externími faktory než rozdílné chování zdravotních pojišťoven ke srovnatelným pojištěncům.

5.3.1. Výsledky pro rok 2011

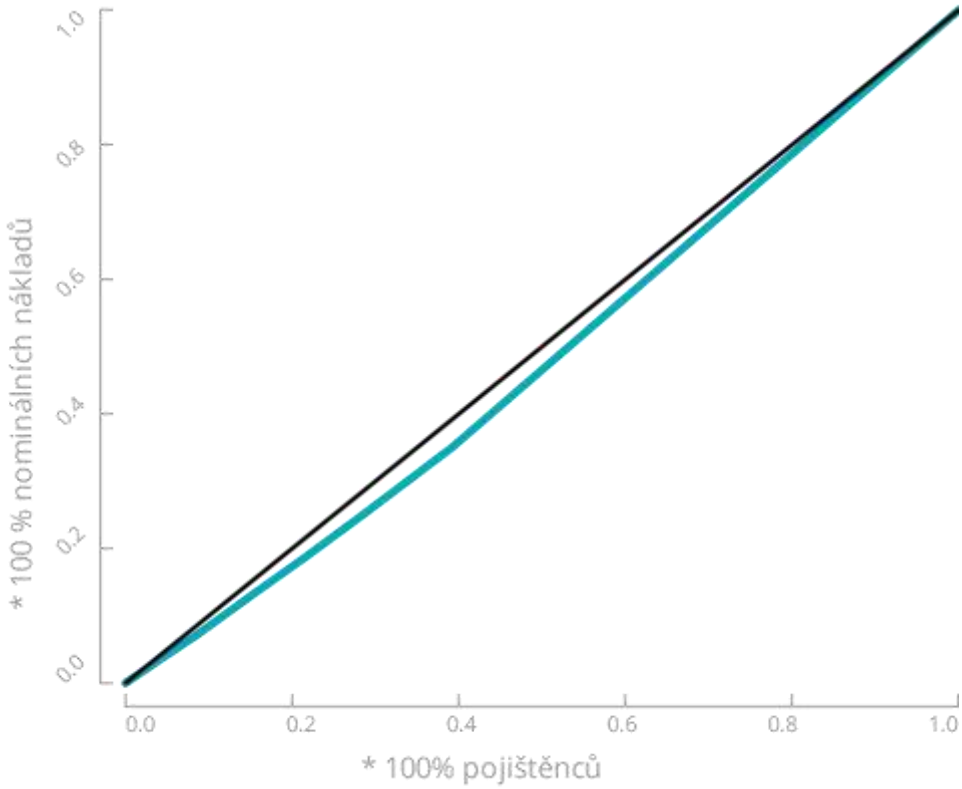
Shoda očekávané individuální bilance kmenů pojištěnců různých zdravotních pojišťoven byla zamítnuta (s p-hodnotou menší než 0,001). Podrobnější výsledky uvádíme v Tabulce 10.

Tabulka 10. Individuální bilance dle příslušnosti k pojišťovně (2011)

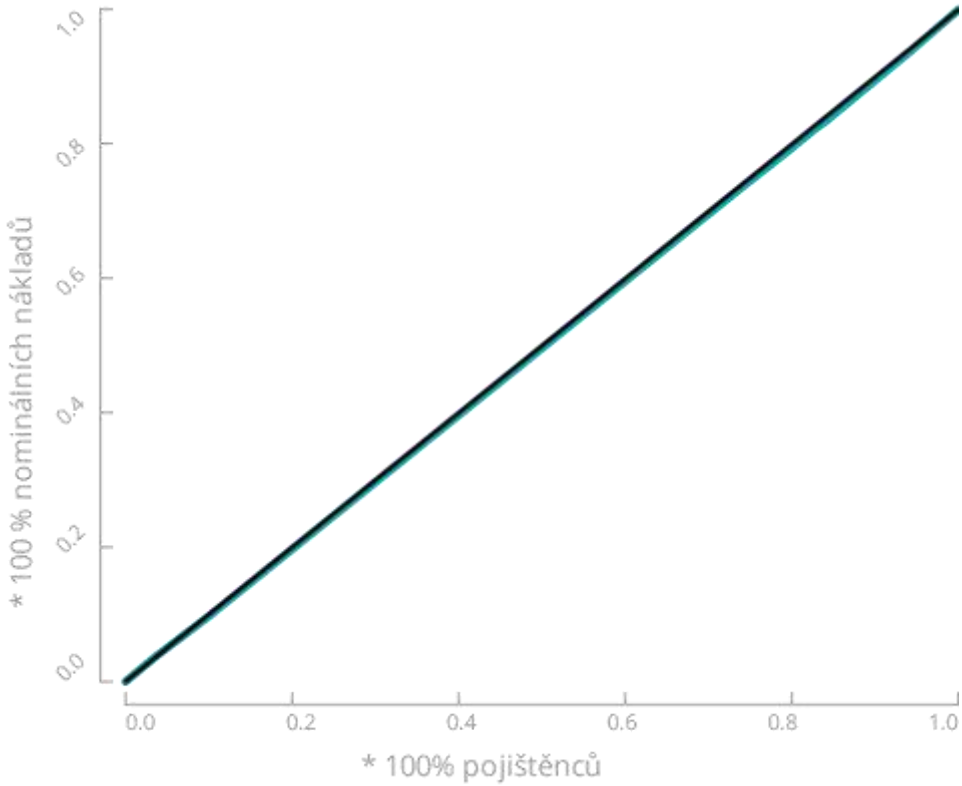
KMEN	PRŮMĚR (KČ)	SM. ODCHYLKA (KČ)	ČETNOST	PRŮMĚR CLUSTERU (KČ)	1	2	3	4	5
OZP	-938	169	702230	-938	■				
ZPMV ČR	-714	172	1 162951	-714		■			
RBP	-517	169	421 293	-489			■		
VoZP	-469	175	603460	-489			■		
ČPZP	-251	172	734153	-214				■	
ZP ŠKODA	-199	179	137203	-214				■	
ZPMA	-155	166	425947	-214				■	
VZP ČR	355	184	6382557	355					■

Kmeny dle pojišťoven jsou rozděleny do 5 clusterů. Vidíme, že nejnižší průměrnou bilanci má OZP, jejíž kmen je do značné míry koncentrován v Praze a Středočeském kraji. Nejvyšší průměrnou bilanci má VZP ČR. Nerovnost mezi průměrnými bilancemi kmenů jednotlivých pojišťoven lze demonstrovat Lorenzovou křivkou. V Grafu 21 je znázorněna nerovnost bez přihlédnutí k rozdílnému rizikovému ocenění pojištěnců, na ose *x* jsou počty pojištěnců jednotlivých pojišťoven. Této Lorenzově křivce přísluší Giniho koeficient 3,7 %. V Grafu 22 jsou již na ose *x* počty standardizovaných pojištěnců, Giniho koeficient zde klesl na 1,1 %, což představuje asi 29 % předchozí hodnoty. Lze tedy uzavřít, že rozdíly mezi nákladovostí kmenů jednotlivých pojišťoven jsou ze 71 % vysvětlitelné oceněním pojištěnců dle PCG modelu.

Graf 21. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče dle příslušnosti ke zdravotním pojišťovnám v roce 2011 vzhledem k počtu pojištěnců jednotlivých pojišťoven.



Graf 22. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče dle příslušnosti ke zdravotním pojišťovnám v roce 2011 vzhledem k počtu standardizovaných pojištěnců jednotlivých pojišťoven.



5.3.2. Výsledky pro rok 2012

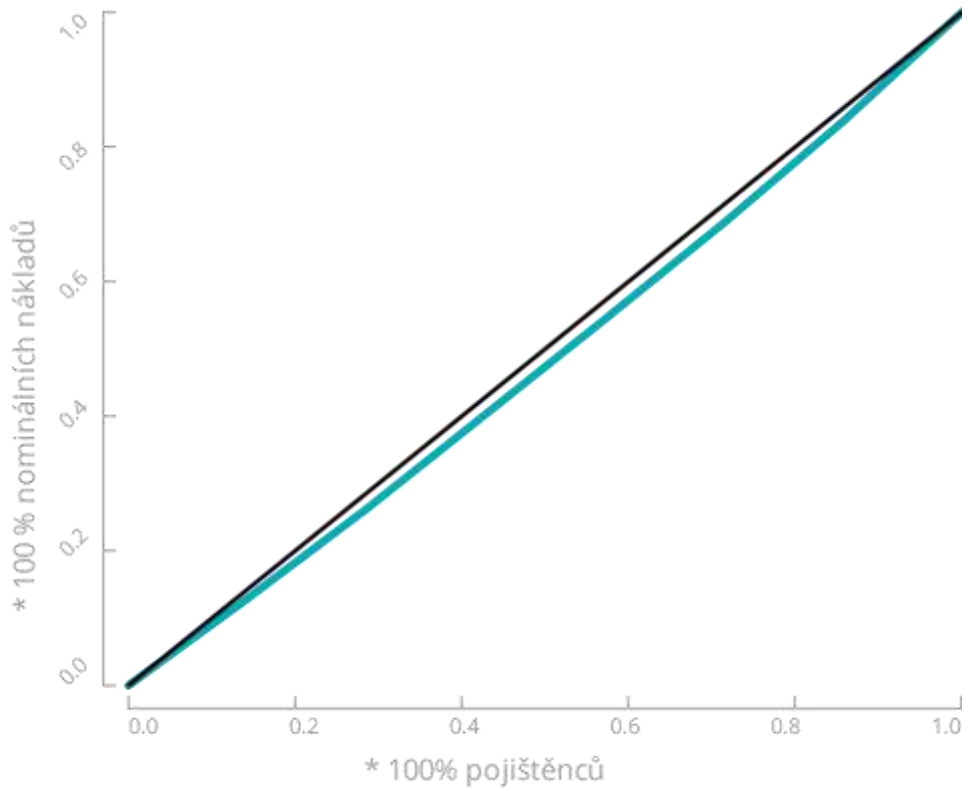
I v roce 2012 bylo statisticky zamítnuto, že by se očekávané individuální bilance všech zdravotních pojišťoven rovnaly (opět s p-hodnotou menší než 0,001). Podrobnější výsledky uvádíme v Tabulce 11.

Tabulka 11. Individuální bilance dle příslušnosti k pojišťovně (2012)

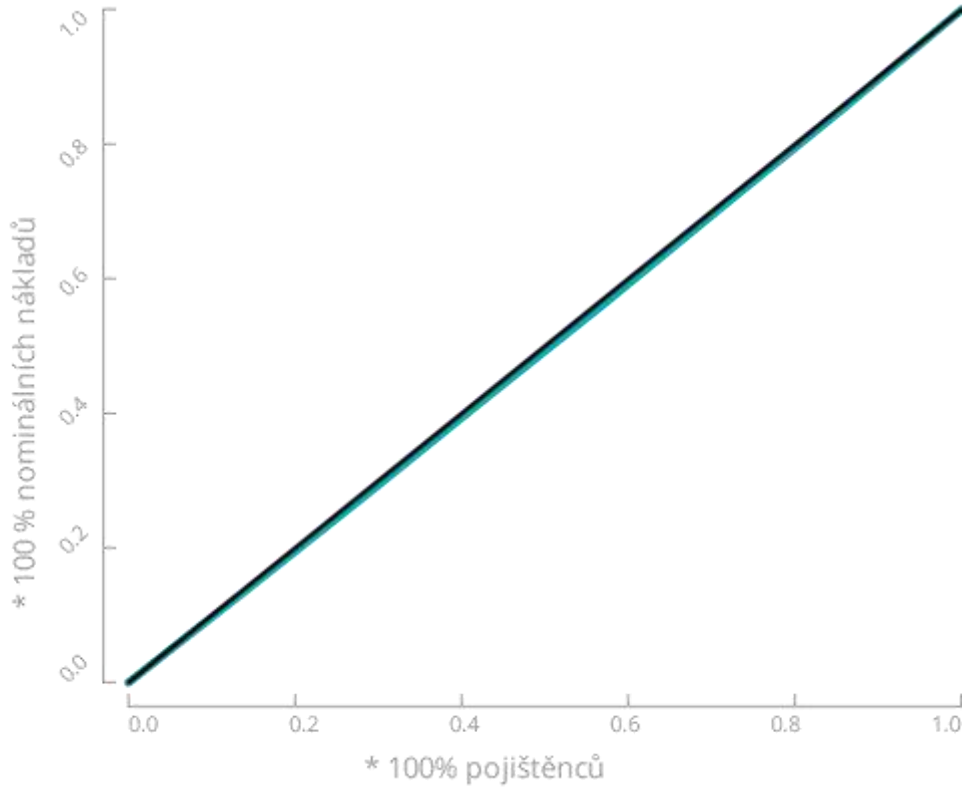
KMEN	PRŮMĚR (KČ)	SM. ODCHYLKA (KČ)	ČETNOST	PRŮMĚR CLUSTERU (KČ)	1	2	3	4	5	6
OZP	-839	170	708 231	-839	■					
ZPMV ČR	-730	173	1 197 699	-730		■				
RBP	-553	170	422 121	-502			■			
VoZP	-467	175	631 947	-502			■			
ČPZP	-217	171	1 179 886	-217				■		
ZP ŠKODA	-30	178	138 466	-30					■	
VZP ČR	358	183	6 301 847	358						■

Kmeny dle pojišťoven jsou rozděleny do 6 clusterů. Jedinou pojišťovnou s kladnou bilancí je opět Všeobecná zdravotní pojišťovna. V Grafu 23 je formou Lorenzovy křivky znázorněna nerovnost bez přihlédnutí k rozdílnému rizikovému ocenění pojištěnců, v Grafu 24 již k rizikovému ocenění pojištěnců přihlížíme. Lorenzově křivce v Grafu 23 přísluší Giniho koeficient 3,4 %, Lorenzově křivce v Grafu 24 pak Giniho koeficient 1,2 %. Ve srovnání s předchozí hodnotou se jedná o pokles o 64 % na vrub PCG modelu.

Graf 23. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče dle příslušnosti ke zdravotním pojišťovnám v roce 2012 vzhledem k počtu pojištěnců jednotlivých pojišťoven.



Graf 24. Lorenzova křivka distribuce spotřeby zdravotní péče dle příslušnosti ke zdravotním pojišťovnám v roce 2012 vzhledem k počtu standardizovaných pojištěnců jednotlivých pojišťoven.



5.3.3. Porovnání výsledků pro rok 2011 a 2012

Z analýz dat za roky 2011 a 2012 vyplývá, že bilance kmenů daných zdravotními pojišťovnami jsou velmi stabilní. Za pozornost stojí nízká bilance Oborové zdravotní pojišťovny a vysoká bilance největšího kmene, tedy kmene Všeobecné zdravotní pojišťovny. Tato analýza neodpovídá na otázku, co je příčinami rozdílů mezi bilancemi kmenů zdravotních pojišťoven. Odpověď se budeme snažit nalézt v následujících podkapitolách. Pokud jde o meziroční stabilitu, korelace výsledků v jednotlivých letech měřená Pearsonovým výběrovým koeficientem má hodnotu 0,985 a korelace měřená Spearmanovým koeficientem pořadové korelace má hodnotu 1. Lineární závislost je tedy velmi silná a pořadí pojišťoven dle průměrných bilancí zůstalo zachováno.

5.3.4. Závěr

Zjistili jsme, že ačkoli PCG model ve srovnání s demografickým modelem významně snižuje systematické rozdíly mezi bilancemi kmenů jednotlivých zdravotních pojišťoven, rozdíly mezi nimi zůstávají statisticky významné. Dále jsme ověřili, že k významným meziročním změnám těchto rozdílů nedochází.

5.4. Regionální závislost individuální bilance pro kmeny dané příslušností ke zdravotní pojišťovně

V předchozích oddílech jsme prokázali signifikantní diference v bilancích kmenů daných krajskou a okresní příslušností, stejně jako kmenů daných příslušností ke zdravotní pojišťovně. V této podkapitole se zabýváme vzájemnou provázaností těchto fenoménů. Znázorňujeme zde nehomogenitu zastoupení kmenů jednotlivých zdravotních pojišťoven v krajích pomocí Tabulek 12 až 14 a taktéž pomocí Lorenzových křivek rovnoměrnosti zastoupení jednotlivých zdravotních

pojišťoven. Dále analyzujeme rozdíly v průměrných bilancích kmenů dle krajské příslušnosti zvlášť pro kmeny jednotlivých zdravotních pojišťoven. V závěrečné části postupujeme naopak a analyzujeme významnost rozdílů v průměrných bilancích kmenů dle příslušnosti ke zdravotní pojišťovně zvlášť pro kmeny dané krajskou příslušností. Smyslem těchto analýz byla snaha zjistit, zda jsou rozdílné individuální bilance dány primárně rozdíly mezi kmeny pojišťoven, nebo mezi kmeny různých regionů.

5.4.1. Nerovnoměrnost regionálního zastoupení zdravotních pojišťoven

Regionální zastoupení pojištěnců se mezi jednotlivými zdravotními pojišťovnami liší. Zatímco některé zdravotní pojišťovny působí v celé ČR rovnoměrně, existují zdravotní pojišťovny, jejichž kmen je soustředěn pouze do určitých oblastí. Tabulka 12 a Tabulka 13 znázorňují zastoupení kmenů zdravotních pojišťoven v krajích ČR. V Tabulce 12 je pro každý kraj ČR uvedeno procentuální zastoupení jednotlivých zdravotních pojišťoven.

Z Tabulky 12 lze vyčíst, že většina zdravotních pojišťoven má výrazně odlišné zastoupení alespoň v některých regionech. Některé zdravotní pojišťovny se tedy specializují na určité kraje ČR. Jejich zastoupení v těchto krajích pak výrazně převyšuje jejich celostátní podíl. U jiných zdravotních pojišťoven tato specializace není tak patrná, avšak jejich „podíl na trhu“ se mezi jednotlivými kraji taktéž liší – kupříkladu v krajích, na které se specializují zdravotní pojišťovny z první skupiny, je jejich podíl podprůměrný. Tabulka také ukazuje, že více než polovina obyvatel všech krajů kromě Moravskoslezkého a Olomouckého je pojištěna u VZP ČR. Pojištěnci s trvalým bydlištěm v Hlavním městě Praha jsou po VZP ČR nejčastěji pojištěni u OZP (21,78 %) a ZPMV ČR (9,18 %). Z Tabulky 12 je rovněž patrné celkové zastoupení jednotlivých pojišťoven v kmeni obyvatel ČR.

Tabulka 12. Zastoupení zdravotních pojišťoven v krajích ČR (2012)

	ČPZP	OZP	RBP ZP	VOZP	VZP ČR	ZP ŠKODA	ZPMV ČR
Hlavní město Praha	0,64%	21,78%	0,05%	4,60%	63,70%	0,05%	9,18%
Jihočeský kraj	4,37%	4,46%	0,01%	13,54%	63,75%	0,01%	13,87%
Jihomoravský kraj	9,16%	4,31%	1,94%	6,29%	59,48%	0,00%	18,82%
Karlovarský kraj	8,36%	4,32%	0,02%	7,30%	70,10%	0,01%	9,90%
Kraj Vysočina	9,05%	2,48%	0,02%	3,50%	74,71%	0,01%	10,24%
Královéhradecký kraj	5,67%	4,03%	0,02%	8,97%	60,86%	5,87%	14,58%
Liberecký kraj	2,62%	3,76%	0,01%	9,09%	75,82%	1,23%	7,48%
Moravskoslezský kraj	27,75%	2,31%	25,82%	1,69%	35,27%	0,01%	7,14%
Olomoucký kraj	33,51%	2,85%	1,27%	9,15%	42,76%	0,01%	10,47%
Pardubický kraj	6,07%	3,62%	0,04%	6,67%	71,56%	0,05%	11,98%
Plzeňský kraj	10,39%	6,72%	0,01%	8,13%	60,86%	0,01%	13,88%
Středočeský kraj	12,24%	9,09%	0,02%	4,36%	56,89%	7,64%	9,76%
Ústecký kraj	6,34%	5,47%	0,20%	6,27%	69,91%	0,02%	11,79%
Zlínský kraj	10,19%	2,76%	10,11%	2,53%	64,94%	0,00%	9,47%
Celá ČR	11,15%	6,69%	3,99%	5,97%	59,56%	1,31%	11,32%

Tabulka 13 znázorňuje rozdělení kmenů jednotlivých pojišťoven do krajů ČR. Od Tabulky 12 se liší tím, že za základ je brána populace všech pojištěnců jednotlivých zdravotních pojišťoven a procenta ukazují, jak je tato populace rozdělena do krajů.

Tabulka 13. Zastoupení pojištěnců z jednotlivých krajů v kmenech zdravotních pojišťoven (2012)

	ČPZP	OZP	RBP ZP	VOZP	VZP ČR	ZP ŠKODA	ZPMV ČR	VŠICHNI POJIŠTĚNCI
Hlavní město Praha	0.70%	39.64%	0.14%	9.39%	13.03%	0.51%	9.88%	12.18%
Jihočeský kraj	2.35%	4.00%	0.02%	13.62%	6.43%	0.03%	7.36%	6.01%
Jihomoravský kraj	9.05%	7.10%	5.36%	11.60%	11.01%	0.04%	18.32%	11.02%
Karlovarský kraj	2.11%	1.82%	0.01%	3.44%	3.31%	0.01%	2.46%	2.82%
Kraj Vysočina	3.94%	1.79%	0.02%	2.84%	6.09%	0.04%	4.39%	4.85%
Královéhradecký kraj	2.67%	3.15%	0.02%	7.88%	5.36%	23.51%	6.76%	5.24%
Liberecký kraj	0.98%	2.34%	0.01%	6.33%	5.30%	3.92%	2.75%	4.16%
Moravskoslezský kraj	29.28%	4.06%	76.12%	3.33%	6.97%	0.07%	7.42%	11.76%
Olomoucký kraj	18.17%	2.57%	1.92%	9.26%	4.34%	0.03%	5.59%	6.05%
Pardubický kraj	2.66%	2.64%	0.04%	5.45%	5.86%	0.20%	5.17%	4.88%
Plzeňský kraj	4.98%	5.37%	0.02%	7.28%	5.47%	0.02%	6.56%	5.35%
Středočeský kraj	13.27%	16.42%	0.07%	8.83%	11.55%	70.56%	10.42%	12.09%
Ústecký kraj	4.45%	6.40%	0.40%	8.23%	9.19%	0.12%	8.16%	7.83%
Zlínský kraj	5.11%	2.30%	14.17%	2.37%	6.09%	0.01%	4.67%	5.59%

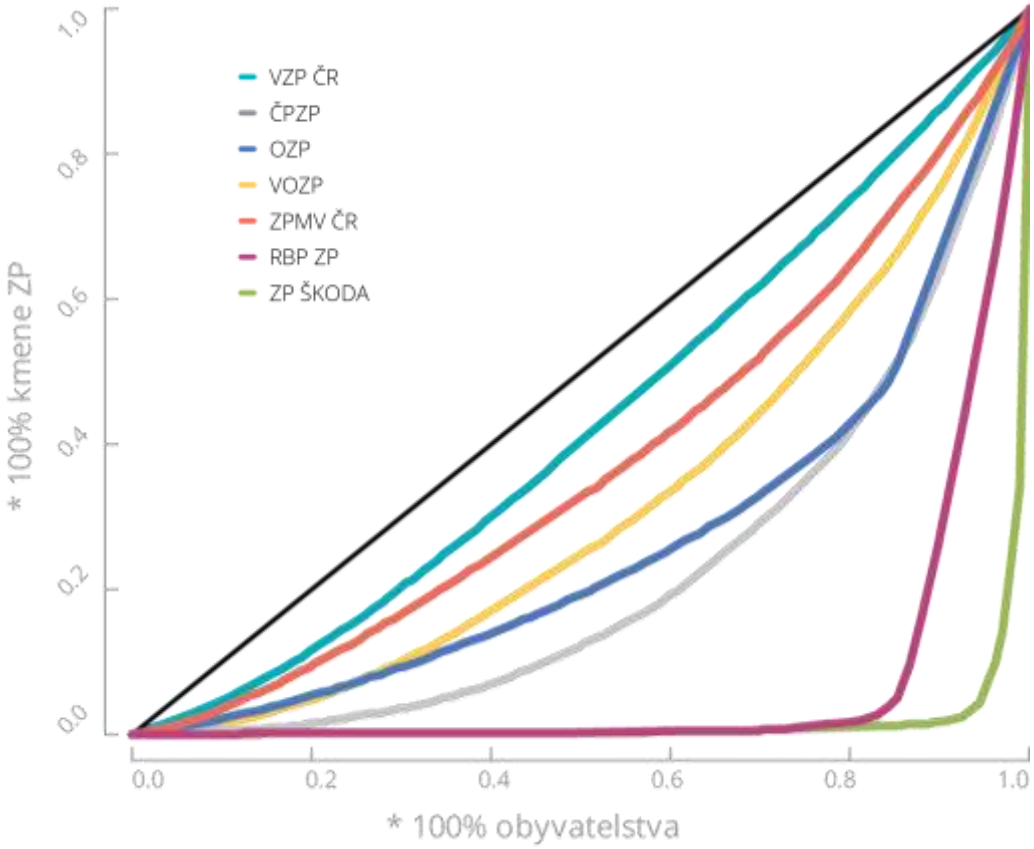
Tabulky 12 a 13 zachycují nerovnoměrnost regionálního zastoupení zdravotních pojišťoven. Tato nerovnoměrnost může být měřena Giniho koeficientem. Z následující Tabulky 14 a Grafu 25 vyplývá, že nejrovnoměrněji má ve svém kmeni zastoupené pojištěnce dle okresu trvalého bydliště VZP ČR (Gini koeficient: 14 %), následovaná ZPMV ČR (25 %) a VoZP (36 %). Pojišťovny ČPZP (54,9 %) a OZP (47 %) se již specializují na určité regiony. Úzce regionálně zaměřené jsou zdravotní pojišťovny RBP (Gini koeficient: 85,8 %) a ZP Škoda (Gini: 96 %).

Kraje, na které se tyto malé pojišťovny zaměřují, jsou dobře patrné z Tabulek 12 a 13. Nejmenší zdravotní pojišťovnou je ZP ŠKODA, která pojišťuje 1,31 % obyvatel ČR. Asi 70,6 % osob z jejího kmene žije ve Středočeském kraji, kde její podíl na trhu představuje 7,6 %, a 23,5 % osob z jejího kmene žije v kraji Královehradeckém, kde má podíl 5,9 %. Revírní bratrská pokladna, druhá nejmenší pojišťovna (6,7 % všech pojištěnců), se specializuje na kraje Moravskoslezský, kde pojišťuje více než jednu čtvrtinu pojištěnců (25,8 %), a kraj Zlínský (10,1 % pojištěnců s trvalým bydlištěm v tomto kraji). V těchto krajích žije celkem 90,3 % pojištěnců této pojišťovny. V ostatních regionech je zastoupena zcela minimálně.

Tabulka 14. Rozložení kmenů zdravotních pojišťoven v okresech (2012)

ZDRAVOTNÍ POJIŠŤOVNA	POČET POJIŠTĚNCŮ	GINI KOEFICIENT
VZP ČR	6 138 182	0,141
ZP MV	1 212 095	0,251
VoZP	669 566	0,364
OZP	705 702	0,470
ČPZP	1 190 341	0,549
RBP ZP	427 357	0,858
ZP ŠKODA	138 618	0,963

Graf 25. Lorenzovy křivky regionálního zastoupení jednotlivých zdravotních pojišťoven (2012)



5.4.2. Individuální bilance pojištěnců jednotlivých zdravotních pojišťoven v krajích (2012)

Následující mapy jsou sestaveny podobně jako mapy v kapitolách 5.1 a 5.2: oblast se stejnou barvou znázorňuje jeden cluster kmenů daných krajskou příslušností. Pro všechny zdravotní pojišťovny platí, že cluster s nejnižší průměrnou bilancí zahrnuje kraj Hlavní město Praha. Stejně tak je u všech pojišťoven (vyjma regionálně působících RBP ZP a ZP ŠKODA) v clusteru s nejvyšší bilancí Kraj Vysočina. Výsledky jsou tak v souladu s výsledky v Kapitole 5.1. Z Obrázku 5 je patrné, že VZP ČR měla v roce 2012 v bilancích na úrovni krajů jen mírně menší rozdíly, než byly v tomtéž roce v krajích na celém kmeni (Obrázek 2 v kapitole 5.1), což nepřekvapuje, uvědomíme-li si, že VZP ČR ošetřuje téměř 60 % pojištěnců. Z šesti clusterů je krajem s nejnižší bilancí Hlavní město Praha. Přesto má VZP ČR v Praze vyšší bilanci ve srovnání s ostatními pojišťovnami. Druhý cluster se zápornou průměrnou bilancí tvoří Středočeský a Moravskoslezský kraj. Na opačné straně spektra se nachází Kraj Vysočina. Také zde je průměrná bilance pojištěnců VZP ČR vyšší, než je průměrná bilance clusteru s nejvyšší bilancí všech ostatních pojišťoven.

Obrázek 5. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance pojištěnců VZP ČR (2012)

ZPMV ČR (Obrázek 6) byla v roce 2012 druhou největší pojišťovnou. V Hlavním městě Praha jsme pozorovali nízkou průměrnou bilanci -2 947 Kč (pro srovnání VZP ČR má v tomto kraji průměrnou bilanci -913 Kč). Druhý cluster stejně jako u VZP tvoří kraje Středočeský a Moravskoslezský. Krajem s nejvyšší průměrnou bilancí je opět Kraj Vysočina.

Obrázek 6. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance pojištěnců ZPMV ČR (2012)

VoZP (Obrázek 7) je pojišťovna s relativně malým kmenem (5,97 % pojištěnců). Kraje, kde působí, jsou rozděleny na 4 clustery a reziduum. Kraje se zápornou bilancí jsou více diferencované (4 clustery), než jsou kraje s průměrnou kladnou bilancí, které tvoří jediný cluster.

Obrázek 7. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance pojištěnců VoZP (2012)

ČPZP (Obrázek 8) je velká pojišťovna se silným regionálním zaměřením. Více než 60 % jejího kmene se nachází v Moravskoslezském, Olomouckém a Středočeském kraji. Průměrné bilance kmenů v těchto krajích jsou pro její hospodaření podstatné, nicméně záporné. I v případě ČPZP tvoří Hlavní město Praha a Kraj Vysočina samostatné clustery ležící na opačných stranách spektra individuální bilance.

Obrázek 8. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance pojištěnců ČPZP (2012)

Pojišťovna OZP (Obrázek 9) má pojištěnce soustředěny z 39,6 % do Hlavního města Prahy, dalších 16,4 % pojištěnců této pojišťovny žije ve Středočeském kraji. Jedná se o kraje, jejichž kmeny mají velmi nízkou průměrnou bilanci (viz kapitola 5.1). Hlavní město Praha se na tomto žebříčku nachází výrazně nejníže. Tím je možné vysvětlit, proč má OZP nejnižší průměrnou bilanci ze všech zdravotních pojišťoven v ČR. Jak ukazuje Tabulka 15 (níže), v uvedených krajích má OZP ve srovnání s ostatními zdravotními pojišťovnami průměrnou bilanci.

Obrázek 9. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance pojištěnců OZP (2012)

Obrázek 10 se týká bilancí kmenů daných krajskou příslušností pro pojištěnce ZP ŠKODA. Jedná se o malou zdravotní pojišťovnu, která mimo hlavní kraje své působnosti zaujímá pouze velmi malé procento trhu. I z tohoto důvodu se nepodařilo prokázat statisticky významné diference, které by stály za hlubší analýzu. Podstatné pro její hospodaření jsou především kraje Středočeský a Královéhradecký.

Obrázek 10. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance pojištěnců ZP Škoda (2012)

Stejně jako ZP ŠKODA, je RBP ZP (Obrázek 11) malá pojišťovna s kmenem koncentrovaným do určitých krajů; v tomto případě se jedná o Moravskoslezský a Olomoucký kraj. Za povšimnutí stojí, že v těchto krajích (a v Praze) má RBP ZP statisticky významně nejnižší bilanci kmenů. Také z tohoto důvodu je kmen této zdravotní pojišťovny velmi deficitní, jak ilustruje Tabulka 15.

Obrázek 11. Rozdělení krajů ČR do clusterů dle průměrné bilance pojištěnců RBP ZP (2012)

5.4.3. Rozdíly v individuální bilanci pojištěnců různých zdravotních pojišťoven v krajích (2012)

V přechozí kapitole jsme zjistili, že existují významné rozdíly v bilancích kmenů dle příslušnosti ke zdravotní pojišťovně. Následně jsme ukázali, že mezi pojištěnci uvnitř kmenů jednotlivých zdravotních pojišťoven existují regionální (krajské) rozdíly. Nyní představujeme v určitém smyslu opačnou analýzu: pro kmeny dané pojištěnci žijícími v jednotlivých krajích porovnáváme bilance dle příslušnosti ke zdravotním pojišťovnám.

V Tabulce 15 jsou pro každý kraj seřazeny pojišťovny vzestupně dle průměrné bilance jejich kmene v daném kraji. Barvy pozadí odpovídají barvám jednotlivých zdravotních pojišťoven. Vodorovné čáry znázorňují rozdělení kmenů zdravotních pojišťoven v jednotlivých krajích do clusterů (čára značí předěl clusteru nebo residua). V jednom clusteru se často vyskytují bilance, které jsou si v absolutní hodnotě vzdáleny. V takovém případě je však zpravidla jedna z těchto bilancí podložena pouze velmi malým počtem pojištěnců (jak si může čtenář ověřit v Tabulce 12 nebo Tabulce 13), proto test Welch ANOVA nemůže zamítnout shodu očekávaných bilancí.

Tabulka 15. Průměrné bilance clusterů zdravotních pojišťoven v krajích (2012)

ČR		HL. M. PRAHA		STŘEDOČESKÝ		JIHOČESKÝ		PLZEŇSKÝ	
OZP	-839	RBP ZP	-3 790	ZPMV ČR	-1 395	ZP ŠKODA	-5 052	ZPMV ČR	-530
ZPMV ČR	-730	VoZP	-3 220	VoZP	-1 028	ČPZP	-124	VoZP	-268
RBP ZP	-553	ZPMV ČR	-2 947	OZP	-912	ZPMV ČR	213	OZP	337
VoZP	-467	ČPZP	-2 750	ČPZP	-335	VoZP	628	ČPZP	395
ČPZP	-217	OZP	-1 796	ZP ŠKODA	-56	OZP	787	VZP ČR	529
ZP ŠKODA	-30	ZP ŠKODA	-1 211	VZP ČR	-56	VZP ČR	1 113	ZP ŠKODA	1 250
VZP ČR	358	VZP ČR	-913	RBP ZP	360	RBP ZP	3 338	RBP ZP	3 379

KARLOVARSKÝ		ÚSTECKÝ		LIBERECKÝ		KRÁLOVÉHRADECKÝ		PARDUBICKÝ	
OZP	-296	ZP ŠKODA	-1 522	ČPZP	-344	ZPMV ČR	-120	ZP ŠKODA	-1 794
ZPMV ČR	-119	ZPMV ČR	-803	ZP ŠKODA	-254	ZP ŠKODA	72	ZPMV ČR	-492
ČPZP	381	RBP ZP	-252	ZPMV ČR	-142	ČPZP	311	ČPZP	189

KARLOVARSKÝ		ÚSTECKÝ		LIBERECKÝ		KRÁLOVÉHRADECKÝ		PARDUBICKÝ	
RBP ZP	442	OZP	-224	OZP	-133	OZP	389	OZP	192
VoZP	462	VoZP	-201	VoZP	243	VoZP	455	VZP ČR	416
VZP ČR	541	ČPZP	-162	VZP ČR	472	RBP ZP	555	VoZP	418
ZP ŠKODA	3 687	VZP ČR	461	RBP ZP	1 623	VZP ČR	1 052	RBP ZP	3 227

VYSOČINA		JIHOMORAVSKÝ		OLOMOUCKÝ		ZLÍNSKÝ		MORAVSKOSLEZSKÝ	
ZP ŠKODA	-710	ZP ŠKODA	-5 171	ZP ŠKODA	-2 676	VoZP	60	ZP ŠKODA	-3 598
ZPMV ČR	629	VoZP	-482	VoZP	-1 713	OZP	132	ZPMV ČR	-1 501
OZP	696	RBP ZP	-398	ZPMV ČR	-1 015	ČPZP	187	VoZP	-904
ČPZP	809	ZPMV ČR	-247	RBP ZP	-562	ZPMV ČR	285	RBP ZP	-899
VoZP	869	OZP	-176	ČPZP	-509	RBP ZP	591	ČPZP	-515
VZP ČR	1 565	ČPZP	128	OZP	-380	VZP ČR	855	OZP	-507
RBP ZP	1 621	VZP ČR	532	VZP ČR	325	ZP ŠKODA	5 155	VZP ČR	-43

Zdravotní pojišťovnou s celostátně nejvyšší bilancí je VZP ČR, která se i v jednotlivých krajích vyskytovala v clusteru s nejvyšší bilancí. Naopak ZPMV ČR má ve většině krajů bilanci nižší než ostatní zdravotní pojišťovny. To platí taktéž pro ZP ŠKODA, která má však v krajích, kde je silně zastoupena, průměrnou bilanci kladnou. V Hlavním městě Praze mají všechny zdravotní pojišťovny průměrnou bilanci zápornou, zatímco ve Zlínském kraji ji mají všechny kladnou.

5.4.4. Závěr

Rozdíly mezi bilancemi zdravotních pojišťoven v krajích jsou méně diferencované než rozdíly mezi bilancemi kmenů daných krajskou příslušností v rámci kmenů jednotlivých zdravotních pojišťoven. **Rozdíly v bilancích jsou taženy spíše regionalitou než různorodostí politik jednotlivých zdravotních pojišťoven.** Obdobnou analýzu jsme provedli i pro rok 2011, výsledky se však od roku 2012 významně neliší.

5.5. Bilance osob zařazených a nezařazených do PCG skupin

Zavedení PCG modelu pro administraci přerozdělení je vedeno motivací, aby očekávaná individuální bilance pojištěnců bez PCG příslušnosti a pojištěnců v jednotlivých PCG skupinách byla shodná. Přesto se ukazuje, že tohoto cíle není plně dosaženo. Tabulka 16, na které prezentujeme výsledky, je sestavená poněkud odlišně, než jak bylo zvykem v předchozích podkapitolách. Důvodem je, že pojištěnce nelze rozdělit do vzájemně disjunktních kmenů příslušících k jednotlivým PCG skupinám (jeden pojištěnec totiž může mít více PCG příslušností). Namísto toho budeme pro každou PCG skupinu uvažovat dva kmeny: kmen osob, které do této skupiny spadají, a kmen osob, které do skupiny nespadají (tedy všichni ostatní). Pro každou PCG skupinu pak provádíme jen jeden test, jehož výsledek nevyžaduje zvláštní tabulku. K ustáleným PCG skupinám přidáváme umělou skupinu „bez PCG příslušnosti“; v této skupině jsou zařazeny osoby, které nemají žádnou PCG příslušnost.

5.5.1. Výsledky pro bilance kmenů daných PCG skupinami

Bilance kmenů daných PCG skupinami, spočtené dle PCG modelu v letech 2011 a 2012 a dle demografického modelu v roce 2012, jsou uvedeny v Tabulce 16. Ukázalo se, že bilance kmenů jednotlivých PCG skupin byly statisticky významně

odlišné od bilancí kmenů osob, které do těchto PCG skupin zařazeny nebyly. P-hodnota příslušného testu byla ve všech případech nižší než 0,05. Pro PCG skupiny taktéž platilo, že diference jejich bilancí spočtených dle demografického modelu, od bilancí spočtených dle PCG modelu, byly statisticky velmi významné.

Tabulka 16. Průměrné bilance pojištěnců v PCG skupinách (2011, 2012)

POPIS KMENE			PRŮMĚRNÁ BILANCE KMENE V KČ		
Název skupiny	Střední počet osob	Střední zastoupení v populaci	PCG model 2011	PCG model 2012	Dem. Model 2012
PCG 1- Glaukom	169 415	1,61%	-567	-277	-7 578
PCG 2 - Poruchy štítné žlázy	418 603	3,96%	-590	-536	-7 308
PCG 3a - Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí	77 943	0,74%	-5 894	-2 819	-41 600
PCG 3b - Léčba antidepresivy	382 156	3,62%	-2 061	-2 546	-22 158
PCG 4 - Hypercholesterolémie	895 995	8,47%	-1 205	-709	-5 232
PCG 5 - Diabetes s hypertenzí	419 997	3,97%	-1 478	-1 163	-19 827
PCG 6a - Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic	52 366	0,50%	-4 080	-4 267	-36 791
PCG 6b - Astma	279 115	2,64%	-2 939	-2 651	-17 393
PCG 7 - Diabetes typu II	56 346	0,54%	712	850	-3 615
PCG 8 - Epilepsie	69 332	0,66%	-2 963	-2 660	-38 312
PCG 9 - Crohnova choroba, ulcerózní kolitida	23 204	0,22%	-4 531	-3 864	-42 396
PCG 10 - Srdeční choroby	400 897	3,79%	-3 295	-3 863	-30 969
PCG 11a - Revmatické choroby léčené inhibitory TNF	6 270	0,06%	-12 324	-32 094	-285 753
PCG 11b - Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF	33 739	0,32%	-4 674	-3 275	-23 623
PCG 12 - Parkinsonova choroba	27 189	0,26%	-1 941	-3 894	-33 221
PCG 13 - Diabetes typu I	34 567	0,33%	-4 465	-3 297	-43 883
PCG 14 - Transplantace	15 708	0,15%	-3 804	-6 894	-115 157
PCG 15 - Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu	326	0,00%	-38 466	-21 147	-323 192
PCG 16 - Onemocnění mozku a míchy	10 396	0,10%	-9 962	-17 952	-182 460
PCG 17 - Malignity	26 507	0,25%	-81 797	-81 729	-234 866
PCG 18 - HIV, AIDS	1 917	0,02%	-23 786	-35 811	-209 005
PCG 19 - Renální selhání	7 137	0,07%	-104 440	-104 660	-375 084
PCG 20 - Léčba růstovým hormonem	1 976	0,02%	-27 379	-30 915	-228 565
PCG 21 - Hormonální onkologická léčba	38 441	0,36%	7 431	-465	-60 880
PCG 22 - Neuropatická bolest	23 347	0,22%	-9 189	-9 386	-62 904
Bez PCG příslušnosti	8 068 594	76,30%	615	599	4 698

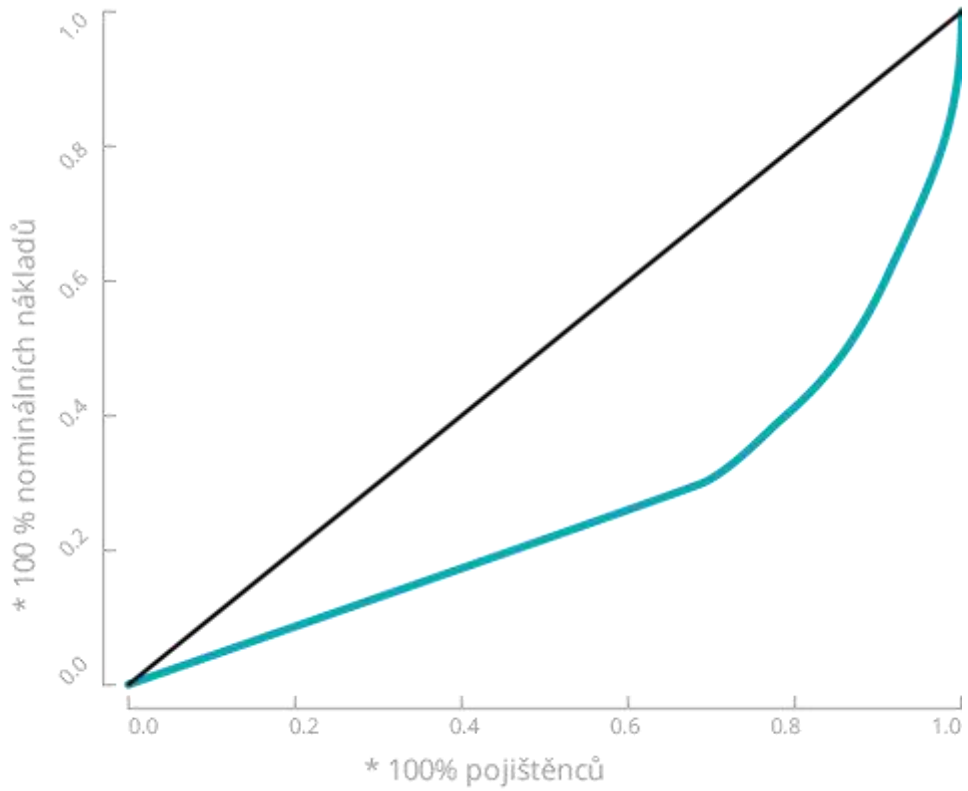
Zaměříme-li se na bilance dle PCG modelů, jsou převládající bilance jednotlivých PCG skupin záporné. Kladnou bilanci měly v obou letech pouze skupiny „Diabetes typu II“ a „Bez PCG příslušnosti“ a v roce 2011 PCG skupina „Hormonální onkologická léčba“. Příčiny záporných bilancí kmenů jednotlivých PCG skupin analyzujeme v kapitole 5.6.

V demografickém modelu jsou bilance jednotlivých PCG skupin výrazně (mnohonásobně) zápornější než v PCG modelu. Způsobuje to samozřejmě skutečnost, že přítomnost chronických onemocnění není v tomto modelu při přerozdělování zohledněna.

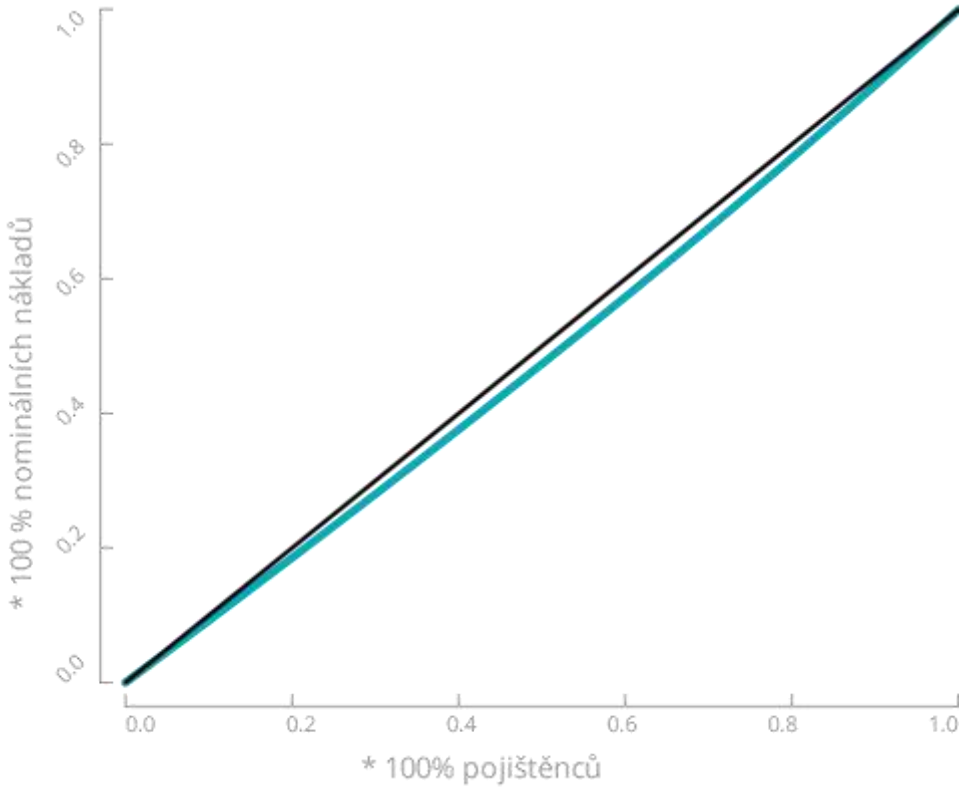
5.5.2. Nerovnoměrnost nákladů dle PCG příslušnosti

Nerovnoměrnost nákladů mezi pojištěnci s jednotlivými PCG příslušnostmi dokážeme znázornit Lorenzovou křivkou. Ukazuje se, že standardizace dle PCG modelu výrazně sníží tuto nerovnoměrnost. Zatímco Lorenzově křivce pro nestandardizovaný model (Graf 26) přísluší Giniho koeficient 0,471, Lorenzově křivce standardizovaného modelu (Graf 27) přísluší Giniho koeficient 0,042. Hodnota Giniho koeficientu po standardizaci dle PCG modelu na datech z roku 2012 je nižší o 91,1 %.

Graf 26. Lorenzova křivka nerovnoměrnosti distribuce nákladů dle příslušnosti k PCG skupinám v roce 2012. Na ose x jsou počty osob.



Graf 27. Lorenzova křivka nerovnoměrnosti distribuce nákladů dle příslušnosti k PCG skupinám v roce 2012. Na ose x jsou počty standardizovaných pojištěnců.



5.5.3. Analýza výsledků

Hodnota bilance většiny kmenů je záporná. Analyzovali jsme několik možných příčin tohoto jevu. Ukázalo se, že metodika výpočtu nákladových indexů je korektní a systematický deficit jednotlivých skupin nezpůsobuje. Taktéž se ukázalo, že deficit není tažen osobami, které nebyly do PCG skupiny zahrnuty po dobu celého roku, ať už k tomu došlo z libovolného důvodu. Postačující příčinou pro vysvětlení deficitů ve zkoumaném roce 2012 je zvyšující se relativní nákladovost jednotlivých onemocnění. Osoba má pak přiřazen nižší nákladový index, než je nákladový index, který by byl spočten na datech z příslušného kalendářního roku (připomeňme si, že pro každého pojištěnce se nákladový index získá jako součet čísla 1 a nákladových indexů všech PCG skupin, demografických skupin a kombinací, v nichž je dotyčný pojištěnec obsažen). Závěry ilustruje Tabulka 17.

Tabulka 17. Porovnání odhadnutého deficitu bilance PCG skupin s reálným deficitem (2012)

NÁZEV SKUPINY	ROZDÍL NÁKLADOVÝCH INDEXŮ	SIMULOVANÝ MĚSÍČNÍ DEFICIT BILANCE	SIMULOVANÝ ROČNÍ DEFICIT BILANCE (PŘI 12 MĚSÍCÍCH POJIŠTĚNÍ)	REÁLNÝ DEFICIT BILANCE
PCG 1- Glaukom	0,03	-46	-557	-277
PCG 2 - Poruchy štítné žlázy	0,04	-62	-742	-536
PCG 3a - Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí	0,19	-294	-3 525	-2 819
PCG 3b - Léčba antidepresivy	0,17	-263	-3 154	-2 546

NÁZEV SKUPINY	ROZDÍL NÁKLADOVÝCH INDEXŮ	SIMULOVANÝ MĚSÍČNÍ DEFICIT BILANCE	SIMULOVANÝ ROČNÍ DEFICIT BILANCE (PŘI 12 MĚSÍCÍCH POJIŠTĚNÍ)	REÁLNÝ DEFICIT BILANCE
PCG 4 - Hypercholesterolémie	0,05	-77	-928	-709
PCG 5 - Diabetes s hypertenzí	0,09	-139	-1 670	-1 163
PCG 6a - Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic	0,28	-433	-5 195	-4 267
PCG 6b - Astma	0,16	-247	-2 968	-2 651
PCG 7 - Diabetes typu II	-0,03	46	557	850
PCG 8 - Epilepsie	0,18	-278	-3 339	-2 660
PCG 9 - Crohnova choroba, ulcerózní kolitida	0,25	-387	-4 638	-3 864
PCG 10 - Srdeční choroby	0,29	-448	-5 380	-3 863
PCG 11a - Revmatické choroby léčené inhibitory TNF	2,01	-3 107	-37 290	-32 094
PCG 11b - Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF	0,29	-448	-5 380	-3 275
PCG 12 - Parkinsonova choroba	0,24	-371	-4 452	-3 894
PCG 13 - Diabetes typu I	0,22	-340	-4 081	-3 297
PCG 14 - Transplantace	0,36	-557	-6 679	-6 894
PCG 15 - Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu	1,29	-1 994	-23 932	-21 147
PCG 16 - Onemocnění mozku a míchy	1,12	-1 732	-20 778	-17 952
PCG 17 - Malignity	7,06	-10 915	-130 977	-81 729
PCG 18 - HIV, AIDS	2,48	-3 834	-46 009	-35 811
PCG 19 - Renální selhání	9,72	-15 027	-180 325	-104 660
PCG 20 - Léčba růstovým hormonem	1,78	-2 752	-33 023	-30 915
PCG 21 - Hormonální onkologická léčba	0,11	-170	-2 041	-465
PCG 22 - Neuropatická bolest	1	-897	-10 760	-9 386

Tabulka 17 ukazuje, že reálný roční deficit bilance je pro většinu PCG skupin *nižší*, než jaká částka by odpovídala zastarávání nákladových indexů. Jinými slovy, meziroční zastarávání indexů je tak významné, že deficit PCG skupin by mohl být ještě větší. Tak tomu ale není. Důvodem je podle nás fakt, že simulovaná částka nepočítá s mechanismem zajištění, který reálný průměrný deficit bilance snižuje.

5.5.4. Závěr

Srovnáním osob s PCG klasifikací a bez ní jsme se chtěli ujistit, jak dobře PCG model funguje. Pokud by dostatečně kompenzoval vysokou spotřebu péče chronickými pacienty, vyšly by bilance nulové. Protože však vyšly záporné, zjišťovali jsme důvod. Tím se zdá být prostá skutečnost, že léčba chronických chorob relativně meziročně zdražila a nákladové indexy s touto „inflací“ nepočítaly.

5.6. Bilance kmenů daných příslušností do PCG skupin

V kapitole 5.4 jsme ukázali souvislost mezi bilancemi pojištěnců jednotlivých pojišťoven a jejich krajskou příslušností. V této části se zaměřujeme na osoby, které mají určitou PCG příslušnost. V rámci těchto osob budeme analyzovat rozdíly jejich bilancí dle jejich příslušnosti ke zdravotní pojišťovně a dle jejich krajské příslušnosti. Ve většině PCG skupin se ukázalo, že jak mezi bilancemi kmenů daných krajskou příslušností, tak mezi bilancemi kmenů daných příslušností k pojišťovně jsou rozdíly statisticky velmi významné.

5.6.1. Rozdíly mezi kraji

V Tabulce 18 jsou uvedeny bilance kmenů daných krajskou příslušností v rámci kmene příslušné PCG skupiny. Sloupec „p-hodnota“ znázorňuje, na jaké hladině významnosti byla shoda bilancí jednotlivých krajů zamítnuta. Je vidět, že diference jsou statisticky významné pro všechny PCG skupiny vyjma skupiny „PCG 15 - Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu“. Dále je zřejmé, že pořadí krajů dle jejich bilancí se ve většině PCG skupin podobá jejich pořadí v celém kmeni ČR.

Tabulka 18. Průměrné bilance kmenů daných krajskou příslušností v jednotlivých PCG skupinách (2012) (Kč)

Průměrné bilance kmenů daných krajskou příslušností ve skupinách Glaukom, Poruchy štítné žlázy, Antipsychotika, Alzheimerova choroba a léčba závislostí, Léčba antidepresivy, Hypercholesterolémie

GLAUKOM		PORUCHY ŠTÍTNÉ ŽLÁZY		ANTIPSYCHOTIKA, ALZHEIMEROVA CHOROBA, LÉČBA ZÁVISLOSTÍ		LÉČBA ANTIDEPRESIVY		HYPERCHOLESTEROLÉMIE	
P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001
Hlavní město Praha	-3 873	Hlavní město Praha	-4 004	Karlovarský	-16 348	Hlavní město Praha	-7 244	Hlavní město Praha	-3 687
Moravskoslezský	-1 373	Moravskoslezský	-1 467	Hlavní město Praha	-12 702	Středočeský	-3 748	Moravskoslezský	-2 416
Středočeský	-634	Středočeský	-1 315	Ústecký	-6 182	Moravskoslezský	-3 142	Karlovarský	-2 077
Olomoucký	-329	Ústecký	-328	Středočeský	-5 017	Liberecký	-2 900	Liberecký	-1 662
Karlovarský	-233	Plzeňský	-295	Pardubický	-3 443	Karlovarský	-2 877	Olomoucký	-1 226
Ústecký	-66	Olomoucký	-254	Plzeňský	-1 834	Pardubický	-2 160	Středočeský	-954
Plzeňský	116	Pardubický	-1	Jihočeský	-1 665	Olomoucký	-1 827	Ústecký	-314
Jihomoravský	130	Jihomoravský	374	Královéhradecký	-499	Ústecký	-1 721	Jihomoravský	268
Pardubický	484	Liberecký	508	Moravskoslezský	-443	Královéhradecký	-1 447	Plzeňský	285
Zlínský	907	Karlovarský	634	Jihomoravský	-224	Plzeňský	-1 401	Pardubický	679
Liberecký	1 027	Jihočeský	899	Liberecký	-176	Jihomoravský	-1 098	Zlínský	957
Královéhradecký	1 217	Královéhradecký	965	Olomoucký	2 037	Zlínský	-765	Jihočeský	1 291
Jihočeský	2 573	Zlínský	1 793	Vysočina	3 672	Jihočeský	488	Královéhradecký	1 310
Vysočina	3 805	Vysočina	2 605	Zlínský	4 361	Vysočina	2 048	Vysočina	2 099

Průměrné bilance kmenů daných krajskou příslušností ve skupinách Diabetes s hypertenzí, Těžké astma a chronická obstrukční choroba plic, Astma, Diabetes typu II, Epilepsie

DIABETES S HYPERTENZÍ		TĚŽKÉ ASTMA, CHRONICKÁ OBSTRUKČNÍ CHOROBA PLIC		ASTMA		DIABETES TYPU II		EPILEPSIE	
P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001
Hlavní město Praha	-7 606	Hlavní město Praha	-9 022	Hlavní město Praha	-6 097	Hlavní město Praha	-3 640	Hlavní město Praha	-9 693
Moravskoslezský	-3 159	Moravskoslezský	-7 497	Moravskoslezský	-3 769	Středočeský	-1 121	Karlovarský	-6 034
Středočeský	-2 488	Pardubický	-7 378	Jihomoravský	-3 747	Moravskoslezský	73	Ústecký	-4 506
Karlovarský	-1 491	Středočeský	-5 949	Středočeský	-3 327	Karlovarský	1 271	Středočeský	-3 178
Olomoucký	-1 304	Královéhradecký	-4 266	Olomoucký	-2 955	Pardubický	1 346	Moravskoslezský	-2 741
Pardubický	-575	Jihomoravský	-3 762	Pardubický	-2 182	Plzeňský	1 472	Královéhradecký	-2 727
Liberecký	-508	Olomoucký	-3 599	Královéhradecký	-1 834	Zlínský	1 637	Jihočeský	-2 535
Královéhradecký	-437	Plzeňský	-2 212	Plzeňský	-1 756	Jihomoravský	1 756	Plzeňský	-2 441
Ústecký	108	Zlínský	-1 957	Ústecký	-1 479	Královéhradecký	1 779	Liberecký	-1 941
Plzeňský	265	Ústecký	-1 735	Zlínský	-1 107	Ústecký	1 993	Jihomoravský	-1 183
Zlínský	505	Karlovarský	-1 634	Liberecký	-1 095	Olomoucký	2 434	Pardubický	-560
Jihomoravský	772	Liberecký	-1 191	Karlovarský	-620	Liberecký	3 075	Zlínský	-545
Jihočeský	2 093	Jihočeský	-639	Jihočeský	624	Jihočeský	3 103	Olomoucký	1 113
Vysočina	3 599	Vysočina	722	Vysočina	892	Vysočina	3 865	Vysočina	3 785

Průměrné bilance kmenů daných krajskou příslušností ve skupinách Crohnova choroba a ulcerózní kolitida, Srdeční choroby, Revmatické choroby léčené inhibitory TNF, Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF, Parkinsonova choroba

CROHNOVA CHOROBA, ULCERÓZNÍ KOLITIDA		SRDEČNÍ CHOROBY		REVMATICKÉ CHOROBY LÉČENÉ INHIBITORY TNF		REVMATICKÉ CHOROBY LÉČENÉ JINAK NEŽ INHIBITORY TNF		PARKINSONOVA CHOROBA	
P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	0,002	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001
Liberecký	-8 553	Hlavní město Praha	-12 780	Jihomoravský	-52 567	Hlavní město Praha	-9 066	Hlavní město Praha	-9 212
Moravskoslezský	-6 867	Karlovarský	-8 810	Plzeňský	-45 090	Olomoucký	-7 865	Pardubický	-8 087
Hlavní město Praha	-6 752	Středočeský	-5 715	Zlínský	-40 559	Jihočeský	-4 890	Ústecký	-5 510
Středočeský	-6 457	Liberecký	-5 375	Olomoucký	-39 539	Moravskoslezský	-4 713	Olomoucký	-5 252
Jihomoravský	-6 310	Moravskoslezský	-4 874	Vysočina	-36 275	Středočeský	-4 342	Královéhradecký	-5 236
Královéhradecký	-3 399	Plzeňský	-4 517	Středočeský	-34 512	Královéhradecký	-4 073	Liberecký	-4 524
Zlínský	-3 110	Ústecký	-4 218	Ústecký	-31 829	Ústecký	-2 815	Zlínský	-4 511
Olomoucký	-2 062	Pardubický	-4 014	Jihočeský	-31 559	Liberecký	-2 205	Plzeňský	-3 671
Ústecký	-1 284	Královéhradecký	-2 359	Karlovarský	-29 535	Plzeňský	-1 770	Středočeský	-3 322
Plzeňský	-213	Olomoucký	-1 454	Liberecký	-26 757	Karlovarský	-1 355	Moravskoslezský	-2 250
Vysočina	-10	Jihočeský	-764	Hlavní město Praha	-24 170	Jihomoravský	-1 258	Jihomoravský	-1 366
Karlovarský	722	Jihomoravský	-340	Královéhradecký	-21 083	Pardubický	354	Karlovarský	532

CROHNOVA CHOROBA, ULCERÓZNÍ KOLITIDA		SRDEČNÍ CHOROBY		REVMATICKÉ CHOROBY LÉČENÉ INHIBITORY TNF		REVMATICKÉ CHOROBY LÉČENÉ JINAK NEŽ INHIBITORY TNF		PARKINSONOVA CHOROBA	
P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	0,002	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001
Pardubický	792	Zlínský	804	Moravskoslezský	-20 976	Zlínský	1 151	Jihočeský	662
Jihočeský	1 475	Vysočina	3 002	Pardubický	-20 052	Vysočina	2 397	Vysočina	819

Průměrné bilance kmenů daných krajskou příslušností ve skupinách Diabetes typu I, Transplantace, Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu, Onemocnění mozku a míchy, Malignity

DIABETES TYPU I		TRANSPLANTACE		CYSTICKÁ FIBRÓZA A ONEMOCNĚNÍ EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU		ONEMOCNĚNÍ MOZKU A MÍCHY		MALIGNITY	
P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	0,484	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001
Hlavní město Praha	-11 682	Liberecký	-19 503	Olomoucký	-79 665	Hlavní město Praha	-45 844	Moravskoslezský	-102 403
Středočeský	-8 477	Hlavní město Praha	-18 132	Zlínský	-78 453	Pardubický	-37 520	Olomoucký	-92 831
Olomoucký	-6 883	Ústecký	-12 224	Moravskoslezský	-61 404	Královéhradecký	-35 754	Hlavní město Praha	-90 533
Karlovarský	-6 325	Středočeský	-10 567	Karlovarský	-43 025	Středočeský	-26 991	Středočeský	-86 629
Pardubický	-4 440	Královéhradecký	-9 205	Středočeský	-31 397	Ústecký	-18 036	Jihomoravský	-84 598
Ústecký	-3 693	Olomoucký	-8 261	Královéhradecký	-30 565	Zlínský	-16 976	Ústecký	-82 825
Liberecký	-2 834	Moravskoslezský	-6 385	Hlavní město Praha	-25 410	Jihočeský	-13 811	Zlínský	-78 914
Královéhradecký	-2 076	Jihočeský	-5 279	Ústecký	-18 655	Jihomoravský	-10 087	Plzeňský	-78 668
Moravskoslezský	-993	Pardubický	-3 949	Plzeňský	-9 187	Vysočina	-7 357	Liberecký	-77 028
Plzeňský	175	Vysočina	-2 072	Jihomoravský	-3 647	Karlovarský	-6 514	Jihočeský	-75 170
Jihomoravský	182	Karlovarský	819	Liberecký	2 795	Olomoucký	-6 395	Pardubický	-68 701
Vysočina	944	Zlínský	947	Pardubický	13 868	Liberecký	-6 281	Vysočina	-62 007
Jihočeský	1 506	Plzeňský	1 780	Vysočina	15 662	Plzeňský	8 735	Královéhradecký	-54 523
Zlínský	2 448	Jihomoravský	2 242	Jihočeský	56 384	Moravskoslezský	11 270	Karlovarský	-53 282

Průměrné bilance kmenů daných krajskou příslušností ve skupinách HIV a AIDS, Renální selhání, Léčba růstovým hormonem, Hormonální onkologická léčba, Neuropatická bolest

HIV, AIDS		RENÁLNÍ SELHÁNÍ		LÉČBA RŮSTOVÝM HORMONEM		HORMONÁLNÍ ONKOLOGICKÁ LÉČBA		NEUROPATICKÁ BOLEST	
P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	0,160	P-HODNOTA	0,149	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001
Hlavní město Praha	-76 783	Karlovarský	-191 377	Vysočina	-69 307	Plzeňský	-7 720	Liberecký	-18 989
Karlovarský	-70 097	Pardubický	-162 536	Karlovarský	-67 087	Moravskoslezský	-7 215	Hlavní město Praha	-13 864
Pardubický	-56 533	Středočeský	-128 177	Zlínský	-48 366	Hlavní město Praha	-5 200	Středočeský	-11 256
Plzeňský	-52 801	Ústecký	-126 907	Ústecký	-47 513	Pardubický	-4 096	Moravskoslezský	-11 113

HIV, AIDS		RENÁLNÍ SELHÁNÍ		LÉČBA RŮSTOVÝM HORMONEM		HORMONÁLNÍ ONKOLOGICKÁ LÉČBA		NEUROPATICKÁ BOLEST	
P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	0,160	P-HODNOTA	0,149	P-HODNOTA	<0,001	P-HODNOTA	<0,001
Liberecký	-52 553	Královéhradecký	-121 805	Královéhradecký	-42 719	Olomoucký	-3 524	Ústecký	-10 707
Středočeský	-36 055	Hlavní město Praha	-117 467	Olomoucký	-39 685	Zlínský	-1 275	Olomoucký	-10 295
Olomoucký	-32 841	Plzeňský	-112 704	Liberecký	-38 115	Jihomoravský	-844	Jihomoravský	-9 887
Jihomoravský	-16 704	Olomoucký	-107 670	Jihočeský	-33 273	Středočeský	1 361	Královéhradecký	-9 142
Zlínský	532	Liberecký	-101 877	Moravskoslezský	-32 324	Ústecký	3 335	Pardubický	-7 608
Moravskoslezský	1 660	Moravskoslezský	-85 569	Jihomoravský	-28 394	Liberecký	3 893	Zlínský	-5 230
Ústecký	2 459	Jihočeský	-76 188	Plzeňský	-25 928	Královéhradecký	6 026	Plzeňský	-4 151
Jihočeský	8 206	Jihomoravský	-73 341	Středočeský	-13 230	Karlovarský	6 115	Vysočina	-4 010
Královéhradecký	16 817	Vysočina	-56 619	Hlavní město Praha	-11 722	Jihočeský	8 917	Jihočeský	-3 699
Vysočina	16 934	Zlínský	-39 145	Pardubický	-8 683	Vysočina	12 224	Karlovarský	-2 334

Průměrné bilance kmenů daných krajskou příslušností – bez PCG příslušnosti

BEZ PCG PŘÍSLUŠNOSTI	
P-HODNOTA	<0,001
Hlavní město Praha	55
Olomoucký	189
Moravskoslezský	268
Středočeský	401
Jihomoravský	619
Ústecký	704
Plzeňský	724
Pardubický	751
Zlínský	893
Liberecký	925
Jihočeský	1 000
Královéhradecký	1 045
Karlovarský	1 181
Vysočina	1 198

Na jednotlivých PCG skupinách se podílejí počty pojištěnců z různých krajů přibližně stejným poměrem, v jakém je regionální příslušnost všech účastníků všeobecného zdravotního pojištění (viz Graf 14 výše). Existují ale i výjimky. Významně jiné je regionální rozmístění pojištěnců s klasifikací „HIV, AIDS“, z nichž více než 30 % má trvalé bydliště v Praze. Naopak skupinu „Diabetes s hypertenzí“ tvoří pojištěnci z hlavního města pouze z 9 %.

Pro téměř všechny PCG skupiny platí, že největší objem péče čerpají obyvatelé Prahy. Výjimku představují PCG skupiny „Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu“, „Revmatické choroby léčené inhibitory TNF“ a zejména „Léčba růstovým hormonem“, jejíž příslušníci z Prahy mají dokonce nejnižší spotřebu péče z celé republiky. Jak jsme již uvedli, může to být způsobeno i tím, že se v Praze díky lepší dostupnosti péče léčí i takové případy choroby, které by jinde zůstaly neklasifikovány.

Pozoruhodné je, že pojištěnci z Karlovarského kraje mají jedny z nejvyšších průměrných nákladů mezi pojištěnci PCG skupin „Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí“, „Diabetes typu I“, „HIV, AIDS“, „Hypercholesterolémie“, „Léčba růstovým hormonem“, „Renální selhání“ a „Srdeční choroby“. Naopak u pojištěnců PCG skupin „Crohnova choroba, ulcerózní kolitida“, „Hormonální onkologická léčba“ a „Neuropatická bolest“ má tento kraj průměrné náklady jedny z nejnižších. I zde je třeba zmínit fakt, že vliv na nákladovost PCG skupiny v určitém kraji má i to, zda a v jaké míře vůbec dojde ke klasifikaci. Pokud se léčí jen ty nejtěžší případy, zdánlivě to pak tuto PCG skupinu prodražuje. Mezi nejlevnější kraje dle průměrných nákladů v jednotlivých PCG skupinách patří Kraj Vysočina, Jihočeský kraj a Zlínský kraj.

5.6.2. Rozdíly mezi pojišťovnami

V Tabulce 19 jsou uvedeny bilance kmenů daných příslušností ke zdravotní pojišťovně v rámci kmene příslušné PCG skupiny. Diference jsou statisticky významné pro menší množství PCG skupin než v případě krajů: statistická významnost diferencí nebyla prokázána v PCG skupinách „Transplantace“, „Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu“, „Renální selhání“ a „Onemocnění mozku a míchy“. Obdobně jako v případě krajů platí, že pořadí pojišťoven dle jejich bilancí se ve většině PCG skupin podobá jejich pořadí v celém kmeni ČR.

Tabulka 19. Průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven v jednotlivých PCG skupinách (2012) (Kč)

Průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven ve skupinách Glaukom, Poruchy štítné žlázy, Antipsychotika, Alzheimerova choroba a léčba závislostí, Léčba antidepresivy, Hypercholesterolémie

GLAUKOM		PORUCHY ŠTÍTNÉ ŽLÁZY		ANTIPSYCHOTIKA, ALZHEIMEROVA CHOROBA, LÉČBA ZÁVISLOSTÍ		LÉČBA ANTIDEPRESIVY		HYPERCHOLESTEROLÉMIE	
P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001
RBP ZP	-2 829	OZP	-2 338	VoZP	-11 577	OZP	-4 821	RBP ZP	-2 984
ZPMV ČR	-2 691	ZPMV ČR	-2 135	ZPMV ČR	-8 699	ZPMV ČR	-4 368	OZP	-2 515
OZP	-2 267	VoZP	-2 041	OZP	-8 549	RBP ZP	-3 992	ZPMV ČR	-2 036
VoZP	-1 806	RBP ZP	-1 195	ČPZP	-6 599	VoZP	-3 753	VoZP	-1 808
ČPZP	-1 048	ČPZP	-450	ZP ŠKODA	-5 587	ČPZP	-2 813	ČPZP	-1 362
ZP ŠKODA	59	ZP ŠKODA	-405	RBP ZP	-4 282	ZP ŠKODA	-2 433	ZP ŠKODA	-771
VZP ČR	561	VZP ČR	163	VZP ČR	-704	VZP ČR	-1 716	VZP ČR	-23

Průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven ve skupinách Diabetes s hypertenzí, Těžké astma a chronická obstrukční choroba plic, Astma, Diabetes typu II, Epilepsie

DIABETES S HYPERTENZÍ		TĚŽKÉ ASTMA, CHRONICKÁ OBSTRUKČNÍ CHOROBA PLIC		ASTMA		DIABETES TYPU II		EPILEPSIE	
P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	0,001	P-HODN.	<0,001
OZP	-4 636	OZP	-9 027	OZP	-5 220	ZP ŠKODA	-1 964	VoZP	-6 750
RBP ZP	-3 600	VoZP	-8 767	VoZP	-4 603	OZP	-832	OZP	-6 745
VoZP	-3 163	ZPMV ČR	-8 394	ZPMV ČR	-4 535	RBP ZP	-666	RBP ZP	-5 856
ZPMV ČR	-3 041	RBP ZP	-8 237	RBP ZP	-4 476	ZPMV ČR	-201	ZP ŠKODA	-5 784
ČPZP	-2 062	ZP ŠKODA	-7 463	ČPZP	-3 366	ČPZP	122	ZPMV ČR	-5 196
ZP ŠKODA	-1 304	ČPZP	-5 302	ZP ŠKODA	-2 114	VoZP	666	ČPZP	-2 812
VZP ČR	-308	VZP ČR	-2 782	VZP ČR	-1 571	VZP ČR	1376	VZP ČR	-1 345

Průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven ve skupinách Crohnova choroba a ulcerózní kolitida, Srdeční choroby, Revmatické choroby léčené inhibitory TNF, Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF, Parkinsonova choroba

CROHNOVA CHOROBA, ULCERÓZNÍ KOLITIDA		SRDEČNÍ CHOROBY		REVMATICKÉ CHOROBY LÉČENÉ INHIBITORY TNF		REVMATICKÉ CHOROBY LÉČENÉ JINAK NEŽ INHIBITORY TNF		PARKINSONOVA CHOROBA	
P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	0,002	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001
RBP ZP	-11 298	OZP	-9 065	VoZP	-40 963	OZP	-7 781	ZPMV ČR	-9 871
ZP ŠKODA	-7 049	ZPMV ČR	-7 879	RBP ZP	-40 142	ZP ŠKODA	-7 566	OZP	-8 613
OZP	-6 950	VoZP	-7 655	ZPMV ČR	-38 831	VoZP	-6 091	ČPZP	-7 429
ČPZP	-4 158	ČPZP	-6 299	ČPZP	-36 618	ZPMV ČR	-5 359	VoZP	-6 689
ZPMV ČR	-4 104	RBP ZP	-6 218	ZP ŠKODA	-31 370	RBP ZP	-5 262	RBP ZP	-6 377
VoZP	-3 387	ZP ŠKODA	-4 267	VZP ČR	-30 608	ČPZP	-3 743	VZP ČR	-2 316
VZP ČR	-2 947	VZP ČR	-2 622	OZP	-17 228	VZP ČR	-1 947	ZP ŠKODA	-1 943

Průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven ve skupinách Diabetes typu I, Transplantace, Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu, Onemocnění mozku a míchy, Malignity

DIABETES TYPU I		TRANSPLANTACE		CYSTICKÁ FIBRÓZA A ONEMOCNĚNÍ EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU		ONEMOCNĚNÍ MOZKU A MÍCHY		MALIGNITY	
P-HODN.	<0,001	P-HODN.	0,145	P-HODN.	0,789	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001
OZP	-11 984	OZP	-14 605	ČPZP	-52 961	OZP	-44 123	RBP ZP	-116 087
ZP ŠKODA	-6 660	RBP ZP	-7 196	OZP	-52 025	ZP ŠKODA	-40 362	ČPZP	-99 708
ČPZP	-5 270	VZP ČR	-7 180	VoZP	-34 483	ZPMV ČR	-32 523	ZPMV ČR	-97 894
ZPMV ČR	-4 825	ČPZP	-6 864	ZPMV ČR	-32 962	ČPZP	-16 719	OZP	-95 474
VoZP	-4 368	VoZP	-6 065	VZP ČR	-16 589	VoZP	-16 369	VoZP	-90 722
VZP ČR	-2 122	ZPMV ČR	-2 615	RBP ZP	12 669	VZP ČR	-12 488	VZP ČR	-73 797
RBP ZP	8	ZP ŠKODA	1 918	ZP ŠKODA	N/A	RBP ZP	-2 059	ZP ŠKODA	-65 173

Průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven ve skupinách HIV a AIDS, Renální selhání, Onemocnění mozku a míchy, Hormonální onkologická léčba, Neuropatická bolest

HIV, AIDS		RENÁLNÍ SELHÁNÍ		ONEMOCNĚNÍ MOZKU A MÍCHY		HORMONÁLNÍ ONKOLOGICKÁ LÉČBA		NEUROPATICKÁ BOLEST	
P-HODN.	<0,001	P-HODN.	0,160	P-HODN.	0,149	P-HODN.	<0,001	P-HODN.	<0,001
OZP	-46 879	ZPMV ČR	-124 441	RBP ZP	-50 754	RBP ZP	-9 687	OZP	-17 182
VZP ČR	-43 300	VoZP	-116 003	ZPMV ČR	-44 448	VoZP	-5 252	ZPMV ČR	-16 657
ZPMV ČR	-24 400	OZP	-107 123	ČPZP	-29 839	ZPMV ČR	-4 172	VoZP	-14 392
VoZP	-17 300	ČPZP	-106 766	VZP ČR	-29 735	OZP	-2 185	RBP ZP	-13 501
ČPZP	-6 571	VZP ČR	-102 313	VoZP	-25 927	ČPZP	-2 076	ČPZP	-11 125
ZP ŠKODA	17 604	ZP ŠKODA	-87 132	ZP ŠKODA	-22 160	VZP ČR	1 108	VZP ČR	-6 700
RBP ZP	26 217	RBP ZP	-80 615	OZP	-20 441	ZP ŠKODA	3 226	ZP ŠKODA	-6 662

Průměrné bilance kmenů zdravotních pojišťoven – bez PCG příslušnosti

BEZ PCG PŘÍSLUŠNOSTI	
P-HODN.	<0,001
OZP	35
ZPMV ČR	110
RBP ZP	194
VoZP	363
ČPZP	400
ZP ŠKODA	595
VZP ČR	858

5.6.3. Závěr

V této části jsme zjistili, že téměř pro všechny chronické choroby (respektive PCG skupiny) platí, že jejich (typicky záporná) individuální bilance příliš nezávisí ani na kraji bydliště, ani na zdravotní pojišťovně pojištěnce. Vlastnosti krajů a pojišťoven, které jsme pozorovali na celém kmeni, jsme mohli vidět i na kmenech daných PCG příslušností.

5.7. Spotřeba zdravotní péče umírajícími pojištěnci

V několika předchozích kapitolách jsme podrobně analyzovali nerovnoměrné čerpání zdravotní péče různě specifikovanými kmeny pojištěnců. Zjišťovali jsme, jak se liší spotřeba péče pojištěnců v různých lokalitách ČR nebo pojištěnců různých zdravotních pojišťoven. Velmi specifickou situací z hlediska spotřeby péče je období těsně před smrtí. Způsob léčby se často zásadně mění, a proto nás zajímalo, jak se rozdíly v čerpání péče projeví na kmeni umírajících pojištěnců.

5.7.1. Rozdíly mezi kmeny umírajících a neumírajících pojištěnců

Výchozím bodem pro analýzu rozdílů ve výdajích kmenů v posledním období života byla otázka, zda existuje významný rozdíl individuálních bilancí pojištěnců, kteří se nacházejí v posledním období života, a těch, kteří nikoli. Nejprve nás

zajímala průměrná individuální bilance pojištěnců celého kmene, později v rámci PCG skupin. **Z analýzy vyplývá, že i po kompenzaci vysoce nákladných skupin chroniků zachycených modelem PCG zůstává vysoká variabilita individuálních bilancí mezi pojištěnci, kteří ve sledovaném roce zemřeli, a těmi, kteří nezemřeli.** Zároveň platí, že bilance pojištěnců, kteří ve sledovaném roce umírají, a těch, kteří neumírají, je odlišná, i pokud do analýzy znovu zahrneme příslušnost k PCG skupině.

5.7.1.1. Model 1

V této analýze se zabýváme vlivem kategoriální proměnné U_i, která nabývá hodnoty *1* u *i*-tého pojištěnce, pokud zemřel, a *0,* pokud zůstal naživu. Tato proměnná rozdělí množinu všech pojištěnců na dva kmeny, pro které zkoumáme rozdíl v průměrné individuální bilanci. Protože jsme disponovali informacemi pouze o ročních nákladech na pojištěnce, museli jsme pro jejich vzájemnou porovnatelnost vybrat z dat pouze pojištěnce, kteří byli v kmeni po dobu *12* započatých měsíců sledovaného roku. Z toho také vyplývá, že jsme se museli zabývat pouze pojištěnci, kteří zemřeli během prosince tohoto roku. Zanedbáváme tedy rozdíly v individuální bilanci pojištěnců podle měsíce úmrtí.

Na základě výsledku statistického testu vyvozujeme, že očekávané individuální bilance v kmenech generovaných proměnou U_i jsou signifikantně rozdílné. Hodnota individuální bilance umírajících pojištěnců má v průměru hodnotu 78 299,30 Kč. To je hodnota, kterou na ně pojišťovny budou muset zaplatit navíc oproti tomu, kolik na ně dostanou z přerozdělení podle PCG modelu.

5.7.1.2. Model 2

Ve druhém modelu jsme analyzovali vliv příslušnosti pojištěnce k PCG skupině a informace o úmrtí tohoto pojištěnce v daném roce. Příslušností pojištěnce k PCG skupině rozumíme jeho PCG klasifikaci v prosinci daného roku. Protože každý pojištěnec může mít v tuto chvíli žádnou, jednu, nebo více PCG klasifikací, provedeme nejprve analýzu individuálních bilancí pojištěnců nespadajících do žádné PCG skupiny ve srovnání s ostatními, a následně analýzu pojištěnců, kteří jsou klasifikováni do jedné konkrétní PCG skupiny ve srovnání s celým zbytkem sledované populace, a to pro každou PCG skupinu zvlášť. V referenční skupině se tak objevují všichni pojištěnci, kteří nemají právě sledovanou PCG klasifikaci, a tedy i ti, kteří mají kteroukoli z ostatních PCG skupin, které mohou být finančně nákladnější a snižovat tak celkovou bilanci referenční skupiny.

Vytvořili jsme čtyři kmeny pojištěnců podle toho, zda mají příslušnou proměnnou U_i (viz Model 1) rovnou *1,* a nebo *0,* a zároveň podle toho, zda mají v prosinci daného roku nějakou PCG klasifikaci, nebo nemají. Protože v Modelu 1 vyšla proměnná U_i signifikantní, je přirozené, že hypotéza na shodu středních hodnot všech těchto *4* skupin bude často (ne-li vždy) zamítána. Proto se pokusíme hledat alespoň nějaké menší množiny skupin, pro které ANOVA nezamítne shodnou střední hodnotu. V dalších *25* krocích vytvoříme vždy *4* kmeny podle proměnné U_i a podle příslušnosti k dané konkrétní PCG skupině. Pro každou PCG skupinu tedy provedeme znovu všechny kroky z předchozího odstavce. Analýzu provádíme metodou ANOVA. Stejně jako v Modelu 1 pracujeme jen s pacienty, kteří byli v kmeni po dobu všech *12* měsíců v daném roce. Zde bereme jako rozhodující, že byli v kmeni v první den každého měsíce. Zemřelí pojištěnci tedy mohli zemřít jedině v prosinci.

Zjistili jsme, že U_i zůstalo signifikantním faktorem i po rozdělení sledované populace podle toho, zda byl pojištěnec klasifikován v nějaké PCG skupině. Dále vidíme, že mezi pojištěnci, kteří přežili, existuje u většiny PCG skupin signifikantní rozdíl ve střední hodnotě individuální bilance podle toho, zda mají danou PCG klasifikaci, nebo nemají.

PCG model tedy zpravidla významně přeceňuje náklady přeživších pojištěnců bez pozorované PCG klasifikace oproti pojištěncům s touto klasifikací. Tento výsledek je ve shodě se zjištěním, že kmeny jednotlivých chronických pacientů jsou systematicky deficitní (viz kapitoly 5.5 a 5.6). Příčinou mohou být například právě vysoké náklady v posledním roce života, které model nedokáže predikovat a část jich přiřadí přežívajícím pojištěncům, čímž jejich riziko nadhodnotí.

Rozdíly bilancí v kmenech podle PCG příslušnosti uvnitř skupiny neumírajících pojištěnců mohou být zároveň způsobeny extrémně nákladnými pojištěnci. Výjimky jsou zmíněny v posledním odstavci. Umírající pojištěnci, kteří trpí některým

z chronických onemocnění sledovaných PCG modelem, mají signifikantně nižší očekávanou individuální bilanci, než pojištěnci, kteří těmito chorobami netrpí. Toto platí i u významného počtu konkrétních sledovaných PCG skupin.

Dále jsme zjistili, že nejvyšší individuální bilanci mají pojištěnci, kteří přežili a nemají žádnou PCG klasifikaci. PCG model tedy nejvíce nadhodnocuje jejich rizika. Nejnižší individuální bilanci mají pojištěnci, kteří nějakou PCG klasifikaci mají a zemřeli. Toto pořadí se mírně mění u jednotlivých PCG skupin.

Pro nákladnější a závažnější chronická onemocnění opět platí, že přežívající pacienti rozdělení do kmenů podle PCG klasifikací mají statisticky významně odlišné bilance. Jmenovitě se jedná o PCG skupiny „Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí“, „Hypercholesterolémie“, „Diabetes s hypertenzí“, a především „Renální selhání“ a „Malignity“. Je tomu tak pravděpodobně proto, že chronické onemocnění zařazené v některé z uvedených PCG klasifikací je natolik závažné, že výrazně ovlivňuje individuální bilanci pojištěnce i v období umírání. Lze to vysvětlit tak, že pacient s ohledem na své chronické onemocnění vyžaduje v období umírání specifickou péči, anebo je toto onemocnění i důvodem jeho úmrtí, a proto se léčba v posledním období života zaměřuje právě na něj.

Druhou skupinu chorob tvoří „Glaukom“, „Poruchy štítné žlázy“, „Léčba antidepresivy“, „Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic“, „Astma“, „Diabetes typu II“, „Epilepsie“, „Srdeční choroby“, „Diabetes typu I“, „Hormonální onkologická léčba“. Tyto skupiny naopak nevykazují signifikantní rozdíl individuální bilance v závislosti na příslušnosti ke konkrétní PCG skupině mezi umírajícími pojištěnci.

U chronických chorob „Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic“, „Parkinsonova choroba“ a „Cystická fibróza a/nebo onemocnění exokrinní funkce pankreatu“ nebyl prokázán vliv příslušnosti k PCG skupině na individuální bilanci mezi přežívajícími. PCG model tedy rizikovost pacientů uvnitř skupiny neumírajících pojištěnců zachycuje dobře. Výsledky testů na signifikanci příslušnosti ke skupině s nízkou četností jsme zde nezmiňovali, neboť výsledek může být zkreslený.

5.7.1.3. Závěr

Prokázali jsme významný rozdíl mezi individuální bilancí pojištěnců, kteří umírají, a těch, kteří zůstávají naživu. Dále jsme zjistili, že tento pokles je tak veliký, že ve většině PCG skupin pak již příslušnost k této skupině nehraje u umírajících pacientů velkou roli. Objevili jsme ale několik PCG skupin, které se chovají odlišně a příslušnost k nim je signifikantním faktorem individuální bilance i mezi umírajícími pacienty. Je tedy možné, že nemoc spjatá s touto PCG skupinou s sebou přináší zvýšené náklady na léčbu umírajících pacientů ve srovnání s ostatními umírajícími pacienty.

5.7.2. Analýza spotřeby zdravotní péče v posledním roce života

Předchozí analýza potvrdila domněnku, že individuální bilance osob, které ve sledovaném roce zemřely, je signifikantně odlišná od individuální bilance těch, které nezemřely. Zde se zaměřujme pouze na roční spotřebu péče osobami, které v průběhu sledovaného roku zemřely. Snažili jsme se zjistit, zda se signifikantně liší individuální bilance umírajících pojištěnců v jednotlivých územních celcích a pojištěnců různých zdravotních pojišťoven. Zároveň analyzujeme rozdíly individuální bilance mezi zdravotními pojišťovnami a územními celky v rámci jednotlivých PCG skupin a v rámci pojištěnců bez PCG klasifikace. Analýza potvrzuje velké rozdíly v individuální bilanci pojištěnců jednotlivých zdravotních pojišťoven a také značný rozdíl v individuální bilanci pojištěnců v závislosti na bydlišti. Nejvýznamnější vliv má v tomto směru bydliště v Praze.

5.7.2.1. Definice kmene

Do všech modelů byli zahrnuti pojištěnci, kteří zemřeli v průběhu prosince sledovaného roku a zároveň byli součástí pojistného kmene všech předešlých 11 měsíců příslušného roku (byli v kmeni vždy první den měsíce po dobu všech 12 měsíců kalendářního roku). Aby byl analyzovaný vzorek dostatečně velký, byly do něj sloučeny informace o osobách zemřelých v prosinci let 2011 a 2012. Vzorek tak obsahoval 19 161 pojištěnců.

5.7.2.2. Nový PCG model

Nejprve se zaměřujeme na spotřebu péče specifickou množinou pojištěnců, jejíž charakteristiky se významně odlišují od celé populace. Sestrojili jsme proto nový PCG model na této subpopulaci, který by měl rizika sledovaného kmene vystihnout lépe. Smyslem nového modelu nebylo zachytit reálné toky peněz, které by pojišťovny obdržely na péči o své pojištěnce, ale porovnat jednotlivé podskupiny umírajících pojištěnců a PCG modelem co nejpřesněji očistit náklady o rizika plynoucí z chronických onemocnění a zařazení do věkových skupin.

Při sestavování PCG modelu zachycujícího rizikovost konkrétního podkmene umírajících pojištěnců jsme postupovali standardním způsobem. V tomto případě uvažujeme model bez zajištění. Specifikem tohoto konkrétního modelu je to, že je odhadován na kmeni slučujícím umírající pojištěnce ze dvou let, přičemž klasifikaci používáme vždy z roku, kdy pojištěnec zemřel. Na rozdíl od metodiky pro přerozdělení proběhla v tomto případě jeho simulace na stejném kmeni jako výpočet indexů.

Podle očekávání model na takto specifickém kmeni vykázal velice rozdílné indexy (jak PCG, tak demografické) oproti indexům z modelů celých populací z let 2011 a 2012. Vzhledem k vysoké střední hodnotě nákladů tohoto kmene zde PCG klasifikace odlišuje pojištěnce výrazně méně než u celé populace.

5.7.2.3. Extrémní hodnoty

Datový soubor obsahuje extrémní hodnoty. To je způsobeno použitím PCG modelu bez zajištění. Tyto extrémní hodnoty navíc nejsou rovnoměrně rozdělené mezi všemi sledovanými skupinami (okresy, kraje, oblasti, pojišťovny). Proto jsme hodnoty vysvětlované proměnné omezili na hodnotu *-2 000 000*. Individuální bilance pojištěnce nižší než zvolená hranice byla nahrazena touto hodnotou.

Omezení *-2 000 000* jsme zvolili zejména na základě grafické analýzy, neboť pojištěnců s individuální bilancí nižší, než je tato hodnota, je již výrazně méně. Omezení se týká *56* pojištěnců (*0,29 %* pozorování). Omezení na této hodnotě je zároveň dostatečné pro odstranění variability, která je nerovnoměrně rozdělena napříč sledovaným kmenem, zároveň ale nezpůsobuje výrazné zkreslení výsledků analýz velmi málo rentabilních pojištěnců. Omezením jsme celkem ořízli *68 311 018 Kč*, což odpovídá *2,4 %* absolutní hodnoty individuální bilance pojištěnců. Omezení extrémně deficitních bilancí však ovlivňuje pouze analýzy, ne samotný PCG model, který tak má nižší prediktivní schopnost než modely se zajištěním.

5.7.2.4. Individuální bilance umírajících pojištěnců podle PCG skupin

Vzhledem k tomu, že model byl postaven tak, aby právě vliv známých PCG klasifikací byl při výpočtu individuální bilance ze skutečných nákladů odstraněn, je následující analýza vlastně kontrolou toho, do jaké míry byl tento cíl splněn. Protože každý pojištěnec může mít několik PCG klasifikací zároveň, ale nemusí mít také žádnou, provedli jsme pro každou PCG skupinu test, zda je střední hodnota individuální bilance pojištěnců s touto PCG klasifikací shodná se střední hodnotou individuální bilance všech ostatních pojištěnců. Speciálním případem je pak test, zda je střední hodnota individuální bilance pojištěnců bez jakékoli PCG klasifikace shodná se střední hodnotou individuální bilance všech pojištěnců, kteří mají jednu nebo více PCG klasifikací. Zde je vhodné připomenout, že hovoříme pouze o podkmeni, který zahrnuje pojištěnce, kteří zemřeli buď v prosinci 2011 nebo 2012. Testované PCG klasifikace jsou těmi, do kterých byli pojištěnci klasifikováni v měsíci úmrtí.

Při interpretaci výsledků je třeba mít na paměti, že ačkoliv byla simulace přerozdělení provedena na stejném kmeni jako výpočet indexů, byla v obou případech použita jiná PCG klasifikace pojištěnců. Tento rozdíl v klasifikaci byl o to větší, že u mnoha pojištěnců došlo v posledním roce jejich života ke změně jejich PCG klasifikace. Z důvodu malé velikosti kmene tyto rozdíly v klasifikacích mohly způsobit velkou nestabilitu indexů rizika a tím i výsledků analýzy. Změna klasifikace má na bilanci zásadní vliv zejména u osob s extrémně vysokou spotřebou zdravotní péče.

Protože se jedná o silně zúžený kmen (u dvou skupin jsme měli pouze jedno pozorování) nebylo v těchto případech možné test vůbec provést. Dle očekávání vyšla příslušnost k velké většině PCG skupin jako nevýznamný faktor individuální bilance. Výjimku tvoří nejdeficitnější skupiny „Malignity“ a „Renální selhání“. Toto je pravděpodobně způsobeno nestabilitou

odhadnutých indexů a také tím, že umírající pojištěnci byli do příslušné klasifikace zařazeni příliš pozdě na to, aby simulace přerozdělení novou klasifikaci zohlednila.

V analýze významnosti příslušnosti k jakékoli PCG skupině zamítáme hypotézu, že příslušnost nemá vliv na individuální bilanci pojištěnce. I když PCG model přisoudil umírajícím pojištěncům trpícím některou z chronických chorob větší riziko než těm bez chronických chorob, stále jejich náklady podceňuje.

Při interpretaci výsledků musíme zohlednit skutečnost, že se vždy díváme na rozdíl středních hodnot individuální bilance ve skupinách příslušných k jedné PCG skupině a celého zbytku kmene, ve kterém se tak automaticky ocitají všechny ostatní PCG skupiny. Záleží také na četnosti pozorování ve skupinách.

5.7.2.5. Vliv zdravotní pojišťovny na individuální bilance umírajících pojištěnců

Zde testujeme vliv příslušnosti pojištěnce ke konkrétní zdravotní pojišťovně na hodnotu individuální bilance. Naším cílem bylo zjistit, zda všichni pojištěnci s nějakou chronickou chorobou čerpají stejný objem péče nezávisle na zdravotní pojišťovně. Postupovali jsme iterativním ANOVA testováním různých podmnožin množiny všech disjunktních skupin pojištěnců podle jejich příslušnosti ke zdravotní pojišťovně v měsíci úmrtí (podrobněji popisujeme v Příloze 1).

Tabulka 20 znázorňuje odhady středních hodnot individuální bilance pojištěnců jednotlivých zdravotních pojišťoven. Ty lze rozdělit na dva překrývající se bloky. Můžeme bezpečně prohlásit, že VZP ČR vykazuje významně vyšší střední hodnotu individuální bilance svých pojištěnců než blok tvořený VOZP, ZP ŠKODA a ZPMV. Reziduum se signifikantně neliší ani od prvního, ani od třetího clusteru.

Tabulka 20. Individuální bilance pojištěnců dle příslušnosti ke zdravotní pojišťovně

KMEN	PRŮMĚR	PRŮMĚR CLUSTERU	1	2
VoZP ČR	-27083	-21100		
ZP ŠKODA, Mladá Boleslav	-22092	-21100		
ZPMV ČR, Praha	-16716	-21100		
ČPZP	-12188	-7649		
OZP, Praha	-10876	-7649		
RBP, Ostrava	7090	-7649		
VZP ČR, Praha	8554	8751		
ZPMA, Praha	25214	8751		

Rozdíly mezi pojišťovnami jsou značné a mohou být dány jednak nerovnoměrným geografickým rozložením kmene, jednak politikou jednotlivých pojišťoven a v jejím důsledku rozdílnou dostupností péče pro umírající pojištěnce. Může se také jednat o limity úhrad za zdravotní péči poskytovatelům nebo o množství nasmlouvané péče jednotlivých pojišťoven.

Při interpretaci výsledků však musíme přihlédnout k důležitému omezení souvisejícímu se samotným výběrem dat. Ex post standardizací nebereme v úvahu celou populaci, ale pouze pojištěnce, kteří zemřeli, a nevidíme náklady na péči, kterou pojišťovny poskytly pojištěncům, kteří (možná i díky této péči) nezemřeli. Pojišťovny s málo deficitními bilancemi tak ve skutečnosti mohou poskytovat dražší péči určitému typu pacientů, kteří díky této péči přežijí a tím se ve sledované populaci neobjeví, čímž dojde ke zdánlivému snížení deficitu.

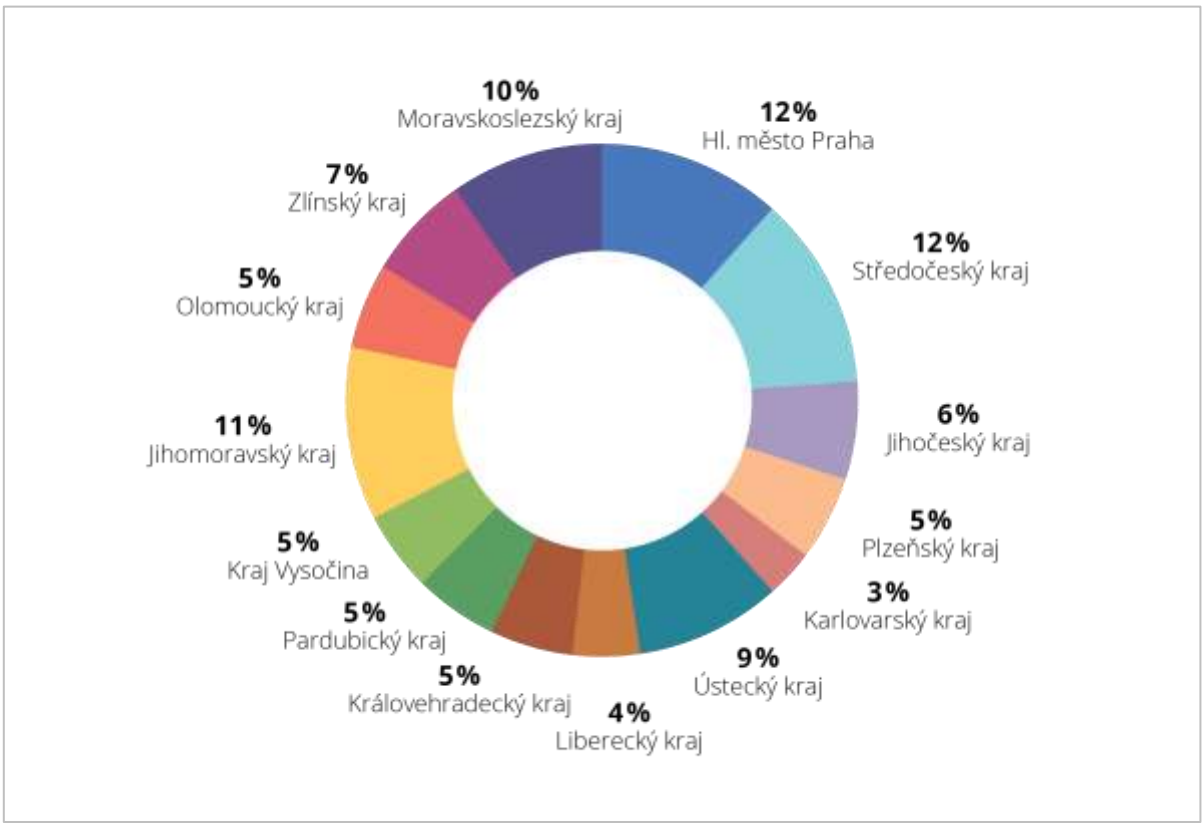
5.7.2.6. Vliv regionu a zdravotní pojišťovny na individuální bilanci umírajících pojištěnců

Zdravotní pojišťovny se významně liší nejen velikostí pojistného kmene, ale i regionální působností. Nejvíce rovnoměrné rozložení umírajících pojištěnců napříč kraji České republiky mají VZP ČR a VOZP. Naopak z umírajících pojištěnců OZP jich

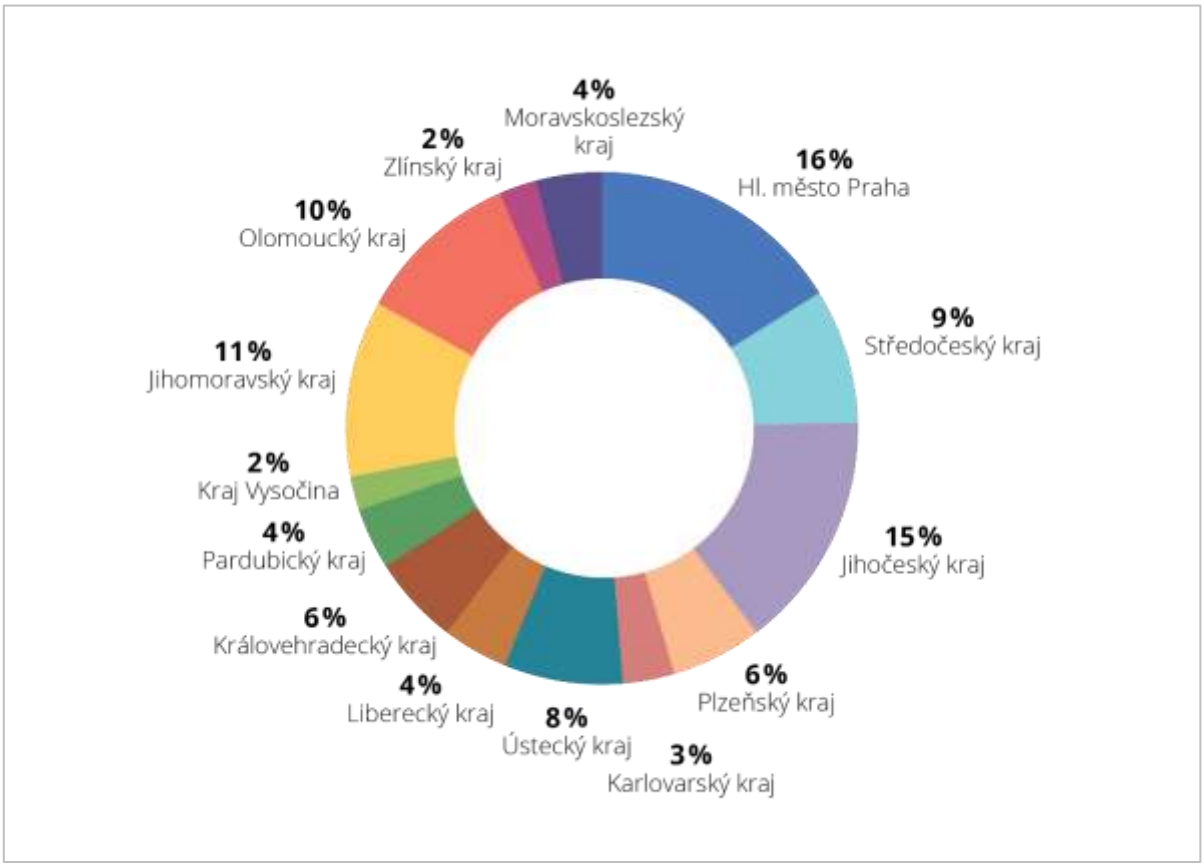
40 % pocházelo z Prahy a dalších 11 % ze Středočeského kraje. Zdravotní pojišťovny RBP a ČPZP měly umírající pojištěnce zejména v Moravskoslezském kraji. Regionální působnost pojišťoven graficky znázorňuje Graf 28.

Graf 28. Regionální zastoupení zdravotních pojišťoven (pouze umírající pojištěnci)

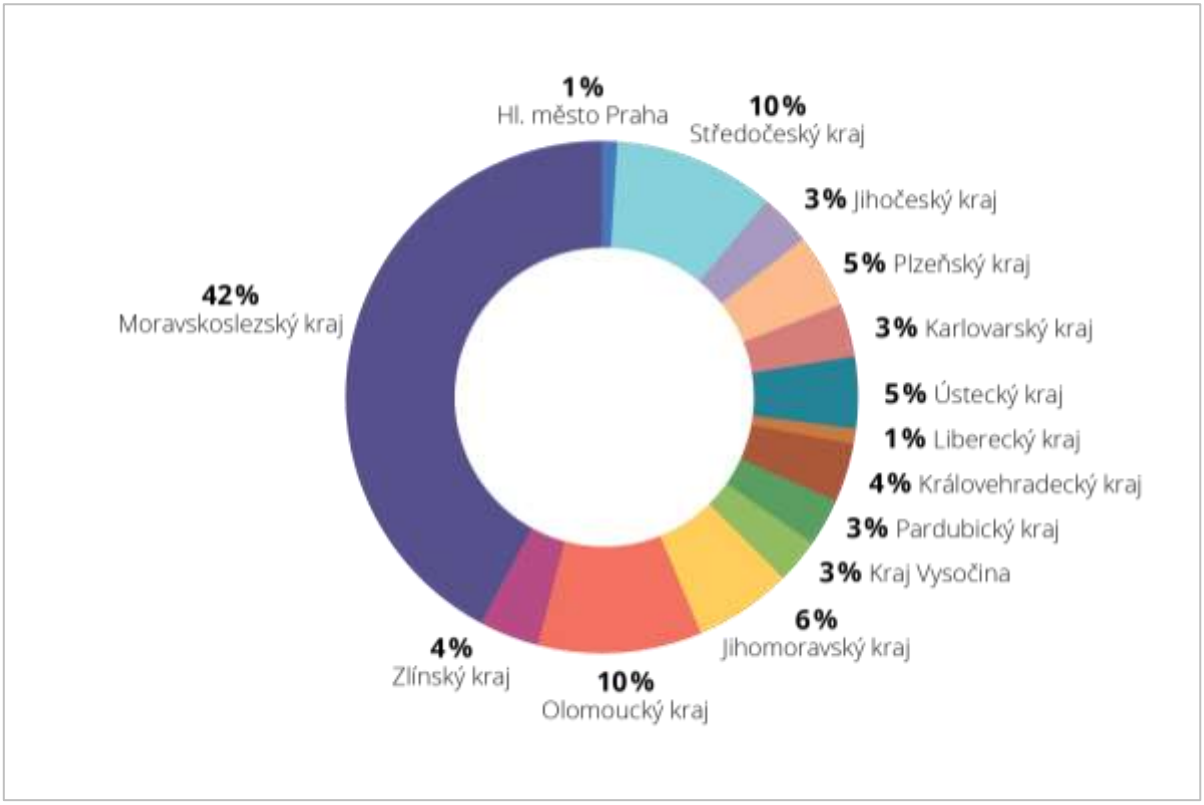
VZP ČR



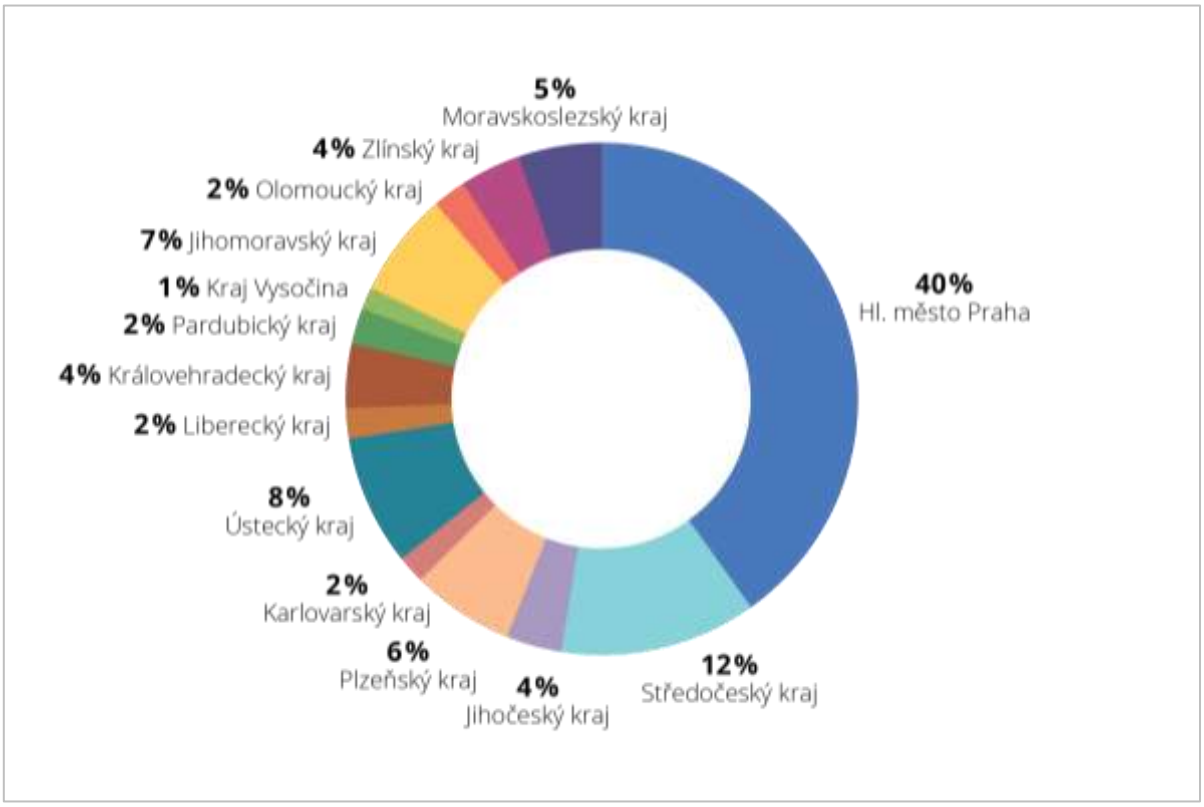
VOZP


4%
Moravskoslezský kraj
16%
Hl. město Praha
9%
Středočeský kraj
15%
Jihočeský kraj
6%
Plzeňský kraj
3%
Karlovarský kraj
8%
Ústecký kraj
4%
Liberecký kraj
6%
Královehradecký kraj
4%
Pardubický kraj
2%
Kraj Vysočina
11%
Jihomoravský kraj
10%
Olomoucký kraj
2%
Zlínský kraj

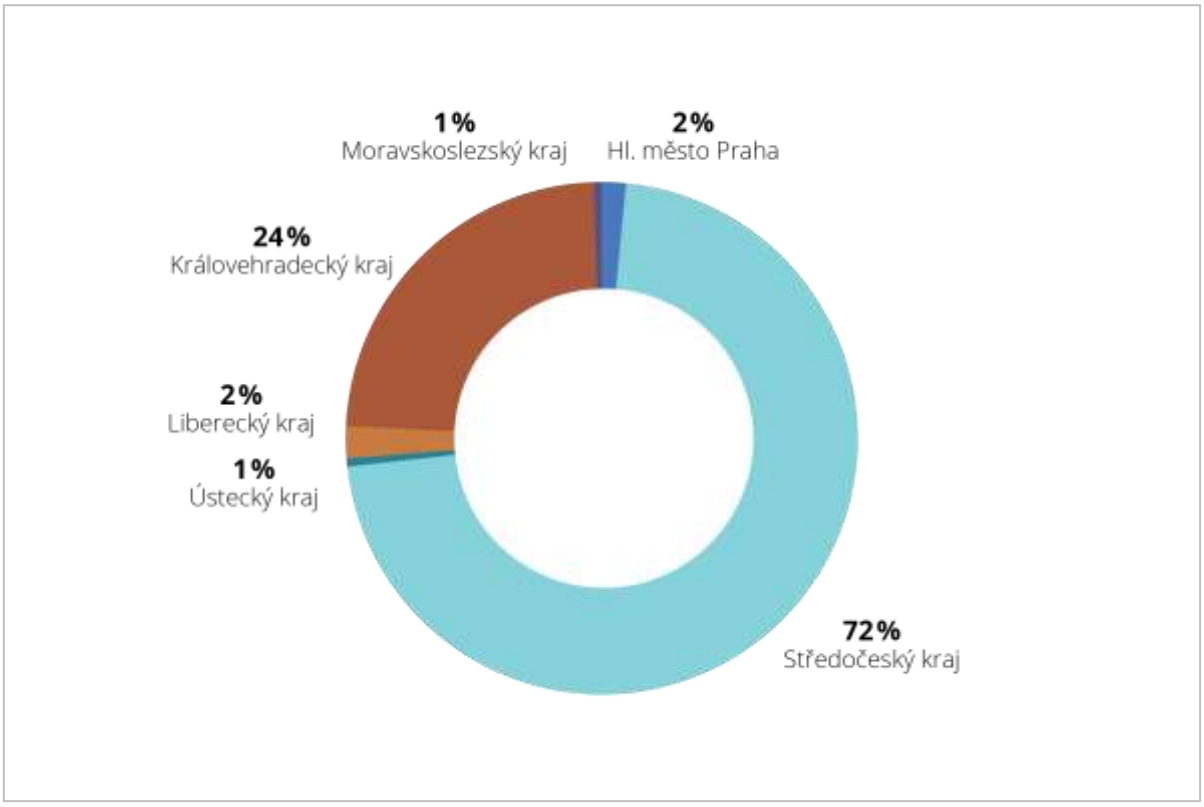
ČPZP


1%
Hl. město Praha
10%
Středočeský kraj
3% Jihočeský kraj
5% Plzeňský kraj
3% Karlovarský kraj
5% Ústecký kraj
1% Liberecký kraj
4% Královehradecký kraj
3% Pardubický kraj
3% Kraj Vysočina
6%
Jihomoravský kraj
10%
Olomoucký kraj
4%
Zlínský kraj
42%
Moravskoslezský kraj

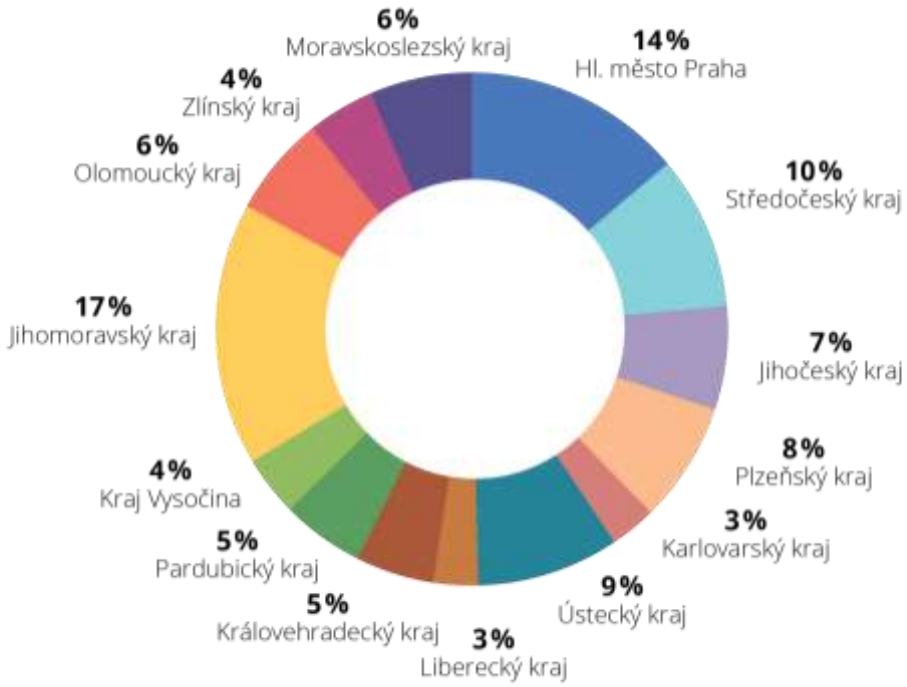
OZP


5%
Moravskoslezský kraj
4% Zlínský kraj
2% Olomoucký kraj
7% Jihomoravský kraj
1% Kraj Vysočina
2% Pardubický kraj
4% Královehradecký kraj
2% Liberecký kraj
8%
Ústecký kraj
2%
Karlovarský kraj
6%
Plzeňský kraj
4%
Jihočeský kraj
12%
Středočeský kraj
40%
Hl. město Praha

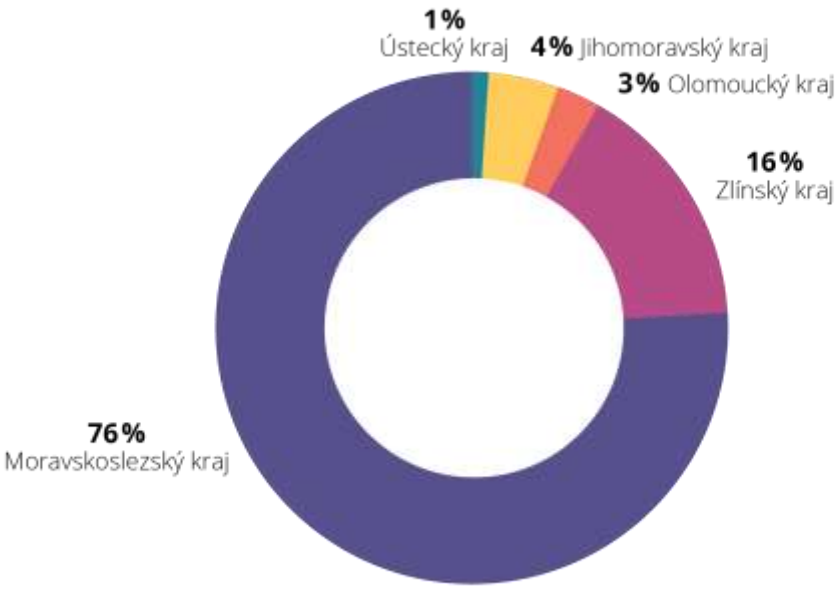
ZPŠ


1%
Moravskoslezský kraj
2%
Hl. město Praha
24%
Královehradecký kraj
2%
Liberecký kraj
1%
Ústecký kraj
72%
Středočeský kraj

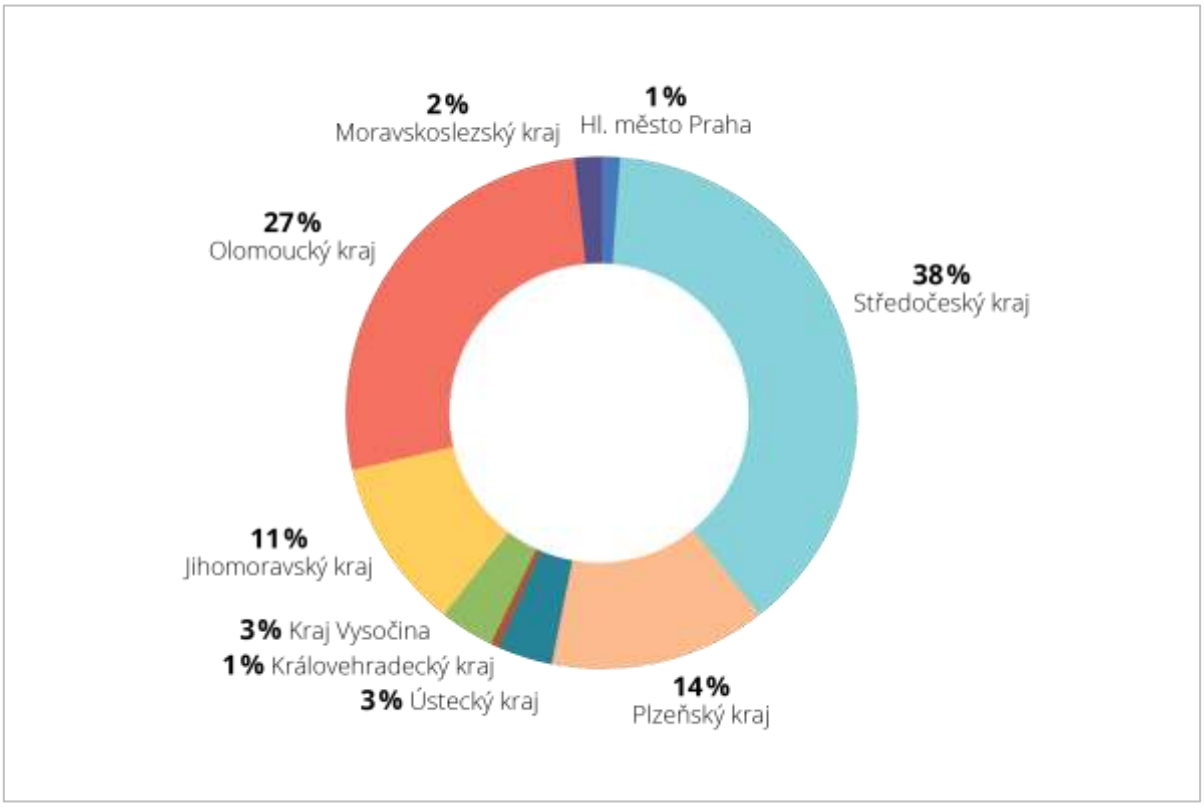
ZPMV ČR



RBP ZP



ZP METAL-ALIANCE



V následujících odstavcích se věnujeme regionální analýze. Vyplývá z ní, že existují regionální rozdíly v individuální bilanci pojištěnců v posledním období života. Analýza testuje, zda v jednotlivých krajích (nebo oblastech) existují signifikantní rozdíly v individuálních bilancích pojištěnců podle zdravotních pojišťoven a zda jednotlivé pojišťovny vykazují rozdíly individuálních bilancí v krajích (případně oblastech).

Analýzy jednotlivých oblastí i krajů ukazují, že v žádném kraji ani oblasti ČR se významně neliší individuální bilance umírajících pojištěnců jednotlivých zdravotních pojišťoven. Tento výsledek by tedy naznačoval, že variabilita individuální bilance mezi pojišťovnami je způsobena spíše variabilitou regionální a zároveň faktem, že pojišťovny nemají ve svých kmenech rovnoměrně zastoupené pojištěnce zemřelé na konci kalendářního roku. Nicméně individuální bilance pojištěnců libovolné zdravotní pojišťovny je homogenní mezi jednotlivými kraji i oblastmi, kde zdravotní pojišťovna působí. Jedinou výjimku představuje VZP ČR, která v oblasti Praha vykazuje signifikantně nižší střední hodnotu individuální bilance pojištěnců než v ostatních oblastech. Tato výjimka by jako jediná stvrzovala domněnku, že odlišnost zdravotních pojišťoven je dána regionálními rozdíly individuálních bilancí.

5.7.2.7. Vliv zdravotní pojišťovny na bilanci umírajících v rámci jednotlivých PCG klasifikací

U malých pojišťoven se zde začínáme potýkat s problémem malých vzorků. Zhruba však platí to, co jsme zjistili výše: pojištěnci s PCG klasifikací mají nižší individuální bilanci a rozdělení pojišťoven podle individuální bilance umírajících zůstává platné. Především mezi individuální bilancí umírajících pojištěnců VZP ČR a individuální bilancí sousední pojišťovny s nižší průměrnou individuální bilancí je vždy detekován značný rozdíl. Částečně pravděpodobně přispívá i fakt, že VZP ČR má řádově větší kmen.

Již dříve jsme zjistili, že kromě „Malignit“ a „Renálního selhání“ nejsou PCG klasifikace signifikantním faktorem. Z tohoto důvodu najdeme zajímavé výsledky právě v částech příslušných těmto klasifikacím. Kmeny pojištěnců s PCG klasifikací „Malignity“ jsou seskupeny v jediném clusteru, který vykazuje shodnou střední hodnotu individuální bilance. Jedinou výjimkou jsou pacienti s „Malignitou“ Zaměstnanecké pojišťovny ŠKODA.

5.7.2.8. Vliv oblasti na individuální bilanci umírajících

Oblasti pro tuto část analýzy jsou definovány v Klasifikaci územních statistických jednotek (CZ-NUTS) účinné k 1. 8. 2011. Jedná se o 8 geografických oblastí se zhruba stejným počtem obyvatel. Ze souboru pojištěnců byli vyřazeni pojištěnci s neznámým bydlištěm a žijící v zahraničí. Celkem byli z kmene odstraněni 4 pojištěnci. Z výsledků je patrné, že samostatný cluster tvoří oblast Praha, která má s průměrnou individuální bilancí -28 795 Kč na pojištěnce ze všech oblastí nejnižší průměrnou individuální bilanci. Nejpravděpodobnějším důvodem je podstatně vyšší dostupnost péče v této oblasti ve srovnání s ostatními regiony České republiky. Regiony Severovýchod, Jihovýchod, Moravskoslezko, Severozápad a Střední Morava se ve střední hodnotě individuální bilance signifikantně neliší. O něco nižší individuální bilanci vykazují umírající pojištěnci v oblasti Střední Čechy a o něco vyšší v oblasti Jihozápad.

5.7.2.9. Vliv kraje na individuální bilanci umírajících

Situaci o něco podrobněji zachycuje analýza na úrovni krajů.

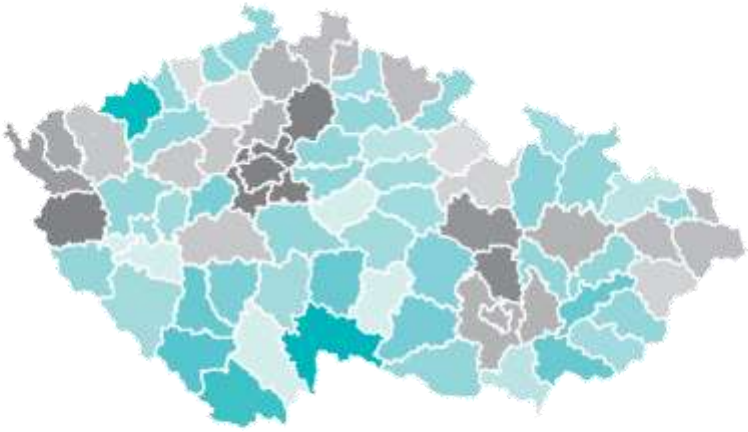
Obrázek 12. Individuální bilance umírajících pojištěnců: rozdělení krajů do clusterů

Z mapky na Obrázku 12 je zřejmé, že zde cluster s nejnižší individuální bilancí umírajících pojištěnců tvoří kraje Hlavní město Praha, Karlovarský a Liberecký. Pro skutečnost, že se Liberecký a Karlovarský kraj signifikantně neliší od Hlavního města Prahy, navzdory evidentním rozdílům v socioekonomických charakteristikách a geografické poloze, se nabízí několik možných vysvětlení. Důležitou roli může hrát velký podíl obyvatel žijících v krajském městě nebo s dobrou dostupností do krajského města, protože jde o kraje relativně malé. V krajském městě je pak pravděpodobně soustředěna nákladná péče o umírající pacienty, ta je tak pro obyvatele těchto krajů dostupnější, a proto ji i více čerpají; případně je díky malému počtu obyvatel nákladná péče dostupná širšímu okruhu pojištěnců. V úvahu připadá i vysvětlení, že nemocnice v těchto krajích nemohou poskytnout vysoce specializovanou péči, a tak jsou pacienti častěji léčeni například v hlavním městě, které poskytuje nákladnější léčbu, a tím snižuje průměrnou individuální bilanci dotyčného kraje (spotřeba péče se připisuje dle trvalého bydliště).

5.7.2.10. Vliv okresů na individuální bilanci umírajících

Nejjemnějším dělením, které jsme pro analýzu použili, je dělení na okresy. Obrázek 13 zachycuje průměrné individuální bilance umírajících pojištěnců dle okresu bydliště. Nesmíme ale zapomenout, že okresy dle průměrné individuální bilance jsou rozděleny pouze na tři clustery a velké rozdíly mezi těmito clustery mohou být zkreslené malým počtem pozorování v jednotlivých okresech a tedy velkým vlivem případných extrémních pozorování.

Obrázek 13. Průměrné individuální bilance v posledním roce života v okresech ČR



Průměrná bilance (v Kč)

-33943 – -32851	-19751 – -18659	-5559 – -4468	8633 – 9724	22825 – 23916	37016 – 38108
-32851 – -31760	-18659 – -17568	-4468 – -3376	9724 – 10816	23916 – 25008	38108 – 39200
-31760 – -30668	-17568 – -16476	-3376 – -2284	10816 – 11908	25008 – 26100	39200 – 40292
-30668 – -29576	-16476 – -15384	-2284 – -1192	11908 – 12999	26100 – 27191	40292 – 41383
-29576 – -28485	-15384 – -14293	-1192 – -101	12999 – 14091	27191 – 28283	41383 – 42475
-28485 – -27393	-14293 – -13201	-101 – 991	14091 – 15183	28283 – 29375	42475 – 43567
-27393 – -26301	-13201 – -12109	991 – 2083	15183 – 16274	29375 – 30466	43567 – 44658
-26301 – -25210	-12109 – -11018	2083 – 3174	16274 – 17366	30466 – 31558	44658 – 45750
-25210 – -24118	-11018 – -9926	3174 – 4266	17366 – 18458	31558 – 32650	45750 – 46842
-24118 – -23026	-9926 – -8834	4266 – 5358	18458 – 19550	32650 – 33741	46842 – 47933
-23026 – -21934	-8834 – -7743	5358 – 6449	19550 – 20641	33741 – 34833	47933 – 49025
-21934 – -20843	-7743 – -6651	6449 – 7541	20641 – 21733	34833 – 35925	
-20843 – -19751	-6651 – -5559	7541 – 8633	21733 – 22825	35925 – 37016	

Jako nejméně deficitní se ukázali pojištěnci z okresu Tachov. Nemají však signifikantně odlišnou střední hodnotu individuální bilance od 50 dalších okresů s vyšší střední hodnotou individuální bilance. Spolu s tímto malým okresem se jako velmi deficitní jeví okresy Praha-východ, Praha-západ a Praha. Mírně nižší střední hodnotu individuální bilance v rámci clusteru s nejnižší průměrnou individuální bilancí mají okresy Mladá Boleslav, Blansko a Svitavy, ale rozdíly nejsou velké. Naopak v průměru přebytkové vychází okresy Jindřichův Hradec, Český Krumlov a Chomutov.

5.7.2.11. Geografické rozdělení v rámci PCG skupin

Provedli jsme také analýzu individuální bilance podle regionů v rámci jednotlivých PCG skupin včetně analýzy pojištěnců bez PCG klasifikace a s ní. Analýzu podle okresů jsme v rámci PCG skupin neprováděli, protože nemáme dostatek pozorování. Výsledky z předchozí geografické analýzy zůstaly v rámci PCG skupin víceméně zachovány. Stejně tak významnost příslušnosti k PCG skupině zůstala neporušena. U jednotlivých PCG skupin se ukázalo, že individuální bilance umírajících pojištěnců na ní příliš nezávisí a také, že hlavním faktorem, který na ni má vliv, zůstává příslušnost pojištěnce do centrální „pražské“ oblasti, respektive do periferních oblastí/krajů.

Výjimku tvoří opět skupina *malignit*, kde vidíme, že příslušnost k této PCG skupině je velmi signifikantním faktorem pro individuální bilanci. Současně v rámci pojištěnců klasifikovaných v této skupině již není signifikantní rozdíl v míře jejich deficitu podle oblasti. Zdá se, že samotná příslušnost k této klasifikaci je mnohem silnějším faktorem pro individuální bilanci než příslušnost k oblasti. Lze také argumentovat, že péče o pacienty v PCG skupině malignit je zajištěna stejně dobře nezávisle na oblasti trvalého bydliště pojištěnce. Stejné výsledky vykazuje PCG skupina „Renální selhání“.

5.7.2.12. Závěr

V této kapitole jsme se snažili zjistit, jak se nerovnoměrnosti ve spotřebě zdravotní péče změní, pokud sledovaný kmen zúžíme na pojištěnce, kteří se nacházejí v posledním roce života. Ukázalo se, že samotná smrt je velmi důležitým faktorem.

Při individuální analýze všech PCG skupin jsme zjistili, že příslušnost k méně nákladné PCG skupině (např. G*laukom*, *Poruchy štítné žlázy* nebo *Léčba antidepresivy*) v rámci umírajících pojištěnců nemá na spotřebu péče výraznější vliv. U nákladnějších PCG skupin (např. *Malignity, Renální selhání* nebo *HIV/AIDS*) jsme ještě vliv na kmeni umírajících zaznamenali. Analýza vlivu zdravotních pojišťoven i regionů trvalého bydliště přinesla obdobné výsledky, jaké jsme popsali v kapitolách věnovaných všem pojištěncům bez ohledu na dožití.

Literatura

Literatura k problematice přerozdělování

Clarc, D. O., M. Von Korff, K. Saunders, W. M. Baluch & G. E. Simon. 1995. A chronic disease score with empirically derived weights. *Medical Care* 33(8): 783–785.

Savedoff, W. D. & P. Gottret (eds.). 2008. *Governing Mandatory Health Insurance* [online]. Washington: The World Bank [cit. 4. 2. 2018]. Dostupné z: http://siteresources.worldbank.org/HEALTHNUTRITIONANDPOPULATION/Resources/Peer-Reviewed-Publications/GovMandatoryHlthIns.pdf

Von Korff, M., E. H. Wagner & K. Saunders. 1992. A chronic disease score from automated pharmacy data. *Journal of Clinical Epidemiology* 45(2): 197–203.

Literatura k použité metodě

Frost, J. 2014. Did Welch's ANOVA Make Fisher's Classic One-Way ANOVA Obsolete? [Online]. *The Minitab Blog* [cit. 4. 2. 2018]. Dostupné z: http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics/did-welchs-anova-make-fishers-classic-one-way-anova-obsolete

Gini, C. 1997. Concentration and dependency ratios. *Rivista di Politica Economica* 87: 769–789.

Passing, H. & W. Bablok. 1983. A new biometrical procedure for testing the equality of measurements. *Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry* 21: 709–720.

Welch, B. L. 1951. On the comparison of several mean values: an alternative approach. *Biometrika* 38(3/4): 330–336.

Přílohy

Příloha 1	Metodická příloha
Příloha 2	PCG skupiny očima lékaře
Příloha 3	Číselník PCG klasifikací

Příloha 1: Metodická příloha

Tato příloha se zabývá metodikami, které jsme v našich analýzách aplikovali. Najdete tu podrobné informace o datech, s nimiž jsme pracovali, o vybraných zavedených pojmech a metodických postupech některých nejdůležitějších statistických analýz.

Použitá data

V Kapitole 1.4 Části B jsme uváděli, že k lokalizaci PCG modelu pro účely přerozdělení zdrojů českého veřejného zdravotního pojištění jsme od Ministerstva zdravotnictví ČR obdrželi následující sady dat z let 2010–2012:

- Kompletní registr pojištěnců veřejného zdravotního pojištění s uvedením demografických údajů pojištěnců včetně okresu trvalého bydliště
- Kompletní data o spotřebě léků jednotlivých pojištěnců veřejného zdravotního pojištění
- Kompletní data o celkových individuálních nákladech pojištěnců veřejného zdravotního pojištění a jejich struktuře do jednotlivých nákladových segmentů
- data o pojištěncích vyřazených z Centrálního registru pojištěnců.

Všechny sady dat byly v anonymizované podobě. Přestavme si uvedené zdroje blíže:

Registr pojištěnců

Pojištěnci jsou označeni jednoznačným anonymním číselným identifikátorem, který je přítomen ve všech ostatních zdrojích dat představených v Kapitole 1.4. Je uvedeno jejich pohlaví, rok a měsíc narození, kód okresu trvalého bydliště, příslušnost ke zdravotní pojišťovně a období, po které figurovali jako pojištěnci této zdravotní pojišťovny. V případě přerušené příslušnosti nebo příslušnosti k více zdravotním pojišťovnám je pojištěnec uveden v souboru vícekrát.

Na základě této datové sady jsme zkonstruovali seznam pojištěnců, počty měsíců pojištění těchto pojištěnců v jednotlivých letech a všechny potřebné klasifikace do demografických skupin.

Data o spotřebě léků

Pojištěnci jsou označeni jednoznačným anonymním číselným identifikátorem. Uvedena je zdravotní pojišťovna, kód léčivého přípravku dle číselníku SÚKL a počet balení, datum aplikace nebo vyzvednutí léčivého přípravku a datum vyúčtování (autorizace) tohoto přípravku zdravotní pojišťovnou.

Na základě těchto dat a číselníku léčiv vydávaného SÚKL jsme pojištěnce klasifikovali do PCG skupin.

Data o nákladech pojištěnců, resp.o spotřebě zdravotní péče

Data o nákladech pojištěnců jsme obdrželi rozdělená do dvou souborů.

V prvním ze souborů byla uvedena pojišťovna pojištěnce, celkový počet bodů a součet korunových položek udávající **standardní arbitrárně oceněné** náklady na pojištěnce v období klasifikace.

Druhý ze souborů obsahoval úhrn bodů i korunových položek z prvního ze souborů rozdělený do tzv. *segmentů*. Body z jednotlivých segmentů byly obecně jinak oceněny, proto bylo pro výpočet nákladů toto rozdělení nutné. Pro ocenění bodů jsme použili tabulku hodnot bodů v segmentech, dodanou ministerstvem zdravotnictví, která pochází z tzv. „úhradových vyhlášek“ a odpovídá metodice standardního ocenění nákladů zdravotních služeb uhrazených veřejným zdravotním pojištěním Ministerstva zdravotnictví. Nejedná se tedy o skutečné náklady vynaložené jednotlivými zdravotními pojišťovnami plněním podle jednozlivých uzavřených smluv s jednotlivými poskytovateli zdravotních služeb, ale o **spotřebu zdravotní péče arbitrárně oceněnou a vyjádřenou v korunách.**

Pro odhad PCG modelu celkových nákladů jsme částky vypočtené oceněním bodů i korunové položky sečetli. Pro odhad PCG modelů pro jednotlivé segmenty zdravotní péče jsme se zabývali pouze body a korunovými položkami příslušnými danému segmentu.

Tímto způsobem jsme získali „náklady“ jednotlivých pojištěnců v období klasifikace, a to jak celkové, tak v jednotlivých segmentech zdravotní péče.

Na tomto místě je nutné zdůraznit, že skutečné náklady, které vznikají jednotlivým zdravotním pojišťovnám úhradou zdravotní péče čerpané jejich pojištěnci na základě smluv s poskytovateli zdravotních služeb, se mohou od těchto arbitrárních standardně oceněných nákladů lišit, a to v některých případech jednotlivých pojištěnců i výrazně. Vzhledem k tomu, že je použit stejný způsob oceňování, který se používá i pro výpočet nákladových indexů a kompenzací mimořádně nákladné péče v současnosti, se nicméně domníváme, že nelze postupovat lépe. Pro analýzy rozdílů ve spotřebě zdravotní péče je standardní arbitrární ocenění spotřeby zdravotní péče dokonce vhodnější než skutečné náklady, protože je očišťuje od de facto rozdílných cen jednotlivých případů čerpaných zdravotních služeb napčíč jednotlivými kontrakty jednotlivých zdravotních pojišťoven s jednotlivými poskytovateli zdravotních služeb..

Data o pojištěncích vyřazených z Centrálního registru pojištěnců

Tato data jsme nepoužívali pro sestavení PCG modelu, svou roli ovšem hrála při analýze bilancí jednotlivých kmenů. Ukázalo se, že existují osoby, které jsou v Centrálním registru pojištěnců evidovány jako mrtvé, ačkoliv některé zdravotní pojišťovny je nadále chybně uvádějí jako své pojištěnce. Jedná se řádově o stovky osob ročně. Pro zpřesnění analýz tyto osoby vyřazujeme.

Vstupní data

Jako vstup do analýz uvažovali tyto sady dat:

- *demografické údaje* jednotlivých pojištěnců (rok a měsíc narození, pohlaví, okres bydliště),
- *nákladová data* rozdělená po jednotlivých pojištěncích a pojišťovnách v letech 2010–2012,
- *nákladové indexy* pro PCG model a pro demografický model, spočtené odhadem modelu na datech z let 2010 a 2011
- *PCG klasifikace* jednotlivých pojištěnců pro jednotlivé měsíce let 2011–2012 dle metodiky PCG *klasifikace za účelem simulace přerozdělení*,
- *počty měsíců zdravotního pojištění* jednotlivých pojištěnců v letech 2011–2012. Měsíc je započten jako měsíc pojištění, jestliže byl pojištěnec k prvnímu dni tohoto měsíce účastníkem veřejného zdravotního pojištění registrovaným u některé zdravotní pojišťovny,
- *indexy rizika* jednotlivých pojištěnců v jednotlivých měsících roků 2011–2012 dle PCG modelu odhadnutého na datech z předchozího roku,
- *odhadnuté kompenzace mimořádně nákladné péče* rozdělené po jednotlivých pojištěncích a pojišťovnách v letech 2011–2012, při simulované administraci přerozdělení dle PCG modelu sestaveného na datech z předchozího roku,
- *data z centrálního registru pojištěnců* se seznamem pojištěnců pojištěných k 31. 12. 2012 a seznamem pojištěnců, kteří byli vyřazeni z kmene kdykoliv v letech 2009–2012. U vyřazených pojištěnců je uvedeno datum a příčina vyřazení.

Sledovaní pojištěnci

Analýzy sledují pojištěnce, kteří jsou účastni na zdravotním pojištění alespoň v jednom měsíci sledovaného roku. Z datového souboru byli vyjmuti ti, kteří byli dle Centrálního registru pojištěnců veřejného zdravotního pojištění vyřazeni před prvním lednem sledovaného roku a nebyli již zařazeni zpět (tímto řešíme případnou nekonzistenci obou zdrojů dat, v každém ze sledovaných roků se jednalo o jednotky tisíců záznamů, většinou navíc s nulovými náklady). Počet pojištěnců vstupujících do analýzy ve sledovaném roce označme jako n.

Individuální bilance pojištěnců

V některých analýzách v kapitolách 6 a 7 bylo naší snahou identifikovat rozdíly v nákladech očištěných o kompenzace mimořádně nákladné péče a o predikovaná ocenění jednotlivých pojištěnců PCG modelem. Tento rozdíl nazýváme *individuální bilance*. Individuální bilance pojištěnce se dá tedy interpretovat jako rozdíl mezi příjmy pojišťovny na daného pojištěnce za předpokladu přerozdělování zdrojů zdravotního pojištění dle PCG modelu a standardně arbitrárně oceněnými náklady zdravotní pojišťovny na tohoto pojištěnce (dále jen *náklady pojištěnce)* **za dalších zjednodušujících předpokladů.** Těmi jsou shoda úhrnu nákladů a úhrnu příjmů veřejného zdravotního pojištění (včetně plateb za státní pojištěnce apod.) ve sledovaném roce, shoda částek vstupujících do přerozdělení v jednotlivých měsících sledovaného roku a příslušnost jednotlivých pojištěnců k právě jedné pojišťovně ve sledovaném roce.

Simulace příjmů a výdajů zdravotní pojišťovny je pro koncept individuální bilance dobrým přiblížením, není to však hlavní důvod, proč s takto zavedenou veličinou pracujeme. Vektor individuálních bilancí je ve skutečnosti vektorem ***reziduí*** pro predikce nákladů pomocí PCG modelu, tedy vektorem *rozdílů predikce nákladů a skutečných nákladů* (po zajištění). **Z tohoto důvodu je z hlediska matematické statistiky individuální bilance veličina vhodná pro další analýzy.**

Exaktně individuální bilanci pro sledovaný rok definujeme tímto postupem:

- *Náklady po kompenzacích* pojištěnce spočteme jako rozdíl nákladů pojištěnce a odhadnutých kompenzací zvláště nákladné péče za tohoto pojištěnce ve sledovaném roce (jestliže byl pojištěn ve sledovaném roce u více pojišťoven, výsledné náklady a kompenzace pojištěnce získáme součtem jeho nákladů a kompenzací u těchto pojišťoven).

  Pro jednotlivé pojištěnce označme jejich náklady $M_i,\ i = 1, \dots, n$, odhadnuté kompenzace zvláště nákladné péče $Z_i,\ i = 1, \dots, n$ a náklady po kompenzacích $N_i = M_i - Z_i,\ i = 1, \dots, n$.

- *Roční index rizika pojištěnce (roční rizikový index)* spočteme jako součet měsíčních rizikových indexů pojištěnce ve všech měsících roku. Pokud v některých měsících nebyl pojištěnec v kmeni, započítáme za tyto měsíce nulový index rizika.

  Pro jednotlivé pojištěnce označme roční indexy rizika $I_i,\ i = 1, \dots, n$

- Označme *celkový náklad po kompenzacích* jako součet nákladů po kompenzacích jednotlivých pojištěnců a *roční index rizika kmene* jako součet ročních indexů rizika pojištěnců. *Náklad na jednotku indexu rizika* J definujme jako podíl těchto dvou čísel. Jedná se o průměrný měsíční náklad po zajištění v kmeni všech pojištěnců.

$$I = \sum_{i=1}^{n} I_i \qquad N = \sum_{i=1}^{n} N_i \qquad J = \frac{N}{I}\ .$$

- Definujme *predikovaný náklad pojištěnce* P_i jako součin ročního indexu rizika pojištěnce a nákladu na jednotku indexu rizika.

$$P_i = I_i \cdot J, \quad i = 1, \dots, n\ .$$

- Konečně, *individuální bilanci* definujme jako rozdíl predikovaného nákladu pojištěnce a nákladu po kompenzacích pojištěnce. Tato individuální bilance v některých analýzách figuruje jako vysvětlovaná proměnná, označme ji tedy Y_i .

$$Y_i = P_i - N_i\,, \quad i = 1, \dots, n\ .$$

Další použité pojmy

Kategoriální proměnnou nebo též *faktorem* rozumíme takový znak pojištěnce, pomocí kterého lze rozdělit množinu všech pojištěnců do konečného počtu disjunktních podskupin takových, že pojištěnci v jednotlivých podskupinách mají hodnotu tohoto znaku shodnou. O těchto podskupinách budeme hovořit jako o kmenech.

Kmenem všech pojištěnců rozumíme množinu všech pojištěnců vstupujících do analýzy.

Průměrnou bilanci kmene nebo někdy též *bilanci kmene* chápeme jako průměrnou individuální bilanci pojištěnců v kmeni.

Rozklad průměrné bilance kmene

Průměrnou bilanci kmene lze interpretovat jako rozdíl dvou charakteristik, kterými jsou rozdílnost průměrného predikovaného nákladu pojištěnců v kmeni oproti republikovému průměru predikovaného nákladu a rozdílnost průměrných nákladů po zajištění pojištěnců v kmeni oproti republikovému průměru nákladů po zajištění.

Nyní zapíšeme výše uvedené tvrzení matematicky. Uvažujme kmen K, s počtem osob k. Průměrná bilance v tomto kmeni se spočte:

$$\overline{Y_K} = \frac{\sum_{i \in K} Y_i}{k}.$$

Podobně se spočtou průměrné predikované náklady osob v kmeni K, průměrné náklady po zajištění osob v kmeni K, a analogické průměry v kmeni všech pojištěnců.

$$\overline{P_K} = \frac{\sum_{i \in K} P_i}{k}, \quad \overline{N_K} = \frac{\sum_{i \in K} N_i}{k}, \quad \bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P}{n}, \quad \bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} N}{n}.$$

Vzhledem ke zjednodušujícím předpokladům použitým výše při zavádění pojmu individuální bilance navíc platí $\bar{P} = \bar{N}$. Po několika úpravách lze dokázat, že platí rovnost:

$$\overline{Y_K} = (\overline{P_K} - \bar{P}) - (\overline{N_K} - \bar{N}).$$

Průměrnou bilanci kmene K tak lze rozepsat jako rozdíl dvou složek, z nichž jedna vyjadřuje rozdíl ocenění kmene oproti průměrnému ocenění v kmeni všech pojištěnců a druhá vyjadřuje rozdíl nákladovosti kmene oproti průměrné nákladovosti v kmeni všech pojištěnců (obě veličiny po zajištění). Bilanci kmene vůči průměrné nákladovosti po zajištění lze snadnou úpravou předchozího vztahu měřit taktéž relativně:

$$\frac{\overline{Y_K}}{\bar{N}} = \frac{\overline{P_K}}{\bar{P}} - \frac{\overline{N_K}}{\bar{N}}.$$

Oba výrazy na pravé straně rovnice mají jasný smysl. Jedná se o procentuální převis predikovaných nákladů v kmeni K oproti průměrným predikovaným nákladům v kmeni všech pojištěnců a procentuální převis průměrných nákladů v kmeni K oproti průměrným nákladům v kmeni všech pojištěnců. Výraz na levé straně rovnice, který je rozdílem těchto procentuálních převisů, lze interpretovat jako procentuálně vyjádřený převis predikovaných nákladů v kmeni nad reálnými.

Metoda použitá na porovnání bilancí kmenů

Otázky související s diferencemi bilancí jednotlivých kmenů se pokoušíme odpovědět použitím statistických metod používaných k tzv. *analýze rozptylu* (pro tuto skupinu metod se vžil akronym *ANOVA*, pocházející z anglického *analysis of variance*). Při použití těchto metod se pokoušíme rozdělit diference (rozptyl) v hodnotách individuální bilance, která zde figuruje jako vysvětlovaná proměnná, na náhodný šum, daný její přirozenou variabilitou, a složku, reflektující příslušnosti subjektů do různých kmenů. Po tomto rozdělení dokážeme odpovědět na otázku, zda mají příslušnosti do jednotlivých kmenů na hodnoty vysvětlované proměnné systematický vliv, tedy zda jsou statisticky významné.

Klasická analýza rozptylu předpokládá shodu rozptylů (přirozené, modelem nevysvětlené variability) individuální bilance v jednotlivých kmenech. Jelikož tento předpoklad splněn není, přistoupili jsme k metodě *Welch ANOVA*, která je zobecněním původní metody analýzy rozptylu. Tato metoda shodu rozptylů v jednotlivých kmenech nevyžaduje.

Metoda Welch ANOVA formálně předpokládá normální rozdělení individuálních bilancí. Simulační studie však prokázaly, že není na předpoklad normality příliš citlivá a v praxi se tento předpoklad nevyžaduje, je-li v každém kmeni dostatečný počet pozorování (alespoň 20). Proto můžeme metodu bez obav používat.

Metoda Welch ANOVA

Metoda byla zavedena v r. 1951 v článku B. L. Welche *On the comparison of several mean values: an alternative approach*. Vzhledem k významu použití této metody pro naši analýzu nyní představíme matematické základy, o které se opírá.

Počet skupin (v našem případě kmenů) označme k, počty subjektů v jednotlivých skupinách (kmenech) označme $n_1, \dots, n_k$, průměrné hodnoty vysvětlované proměnné v jednotlivých skupinách (tedy v našem případě průměrné bilance kmenů) označme $m_1, \dots, m_k$ a výběrové rozptyly vysvětlované proměnné ve skupinách (tedy výběrové rozptyly individuálních bilancí v jednotlivých kmenech) označme $v_1, \dots, v_k$. Uvažujeme, že hodnoty vysvětlované proměnné (individuální bilance) v jednotlivých skupinách (kmenech) jsou navzájem nezávislé a řídí se normálním rozdělením (v praxi není předpoklad normality potřebný). Za účelem zkonstruování testu je třeba zavést pomocné proměnné $w_1, \dots, w_k$, udávající váhy jednotlivých skupin (kmenů), a jejich součet w:

$$w_i = \frac{n_i}{v_i}, \qquad w = \sum_{i=1}^{k} w_i.$$

Dále je zavedena pomocná proměnná t:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^{k} \frac{\left(\frac{1 - w_i}{w}\right)^2}{n_i - 1}}{k^2 - 1}.$$

V uvedeném článku je dokázáno, že testová statistika

$$F = \sum_{i=1}^{k} \frac{w_i (m_i - m)^2}{(k-1)(1 + 2t(k-2))}.$$

má *Fischerovo-Snedecorovo rozdělení pravděpodobnosti* s $k - 1$ a $\frac{1}{3t}$ stupni volnosti. Provádíme pak jednostranný test testové statistiky vůči tomuto rozdělení.

Testy a formát výsledků

Obecně platí, že principem statistického testování je posouzení, zda experimentálně získaná data vyhovují jisté hypotéze, kterou označujeme jako nulovou. Ukáže-li se, že data této hypotéze příliš nevyhovují, nulovou hypotézu zamítáme.

V jednotlivých testech uvažujeme nulovou hypotézu takovou, že příslušnost do kmene nemá vliv na očekávanou individuální bilanci pojištěnce, neboli ekvivalentně, že případná rozdílnost průměrných bilancí kmenů je statisticky nevýznamná. Míru, se kterou data vyhovují stanovené hypotéze, lze vyjádřit tzv. *p-hodnotou* testu, což je tzv. *pravděpodobnost chyby 1. druhu*. Jedná se o pravděpodobnost, s jakou by data vypadala stejně jako data naměřená, případně hůře, za předpokladu, že nulová hypotéza platí. Proto čím je tato p-hodnota nižší, tím spíše je třeba nulovou hypotézu zamítnout (tedy přijmout tezi, že očekávaná individuální bilance se v různých kmenech liší). V souladu s běžnou praxí jsme zvolili za hranici zamítnutí nulové hypotézy pětiprocentní pravděpodobnost chyby 1. druhu. Proto, vyjde-li p-hodnota nižší než 0,05, budeme považovat závislost očekávané individuální bilance na kmeni za prokázanou. O hraniční hodnotě 0,05 hovoříme jako o *hladině testu*.

Postup testování

Při porovnávání shody očekávaných bilancí jednotlivých kmenů jsme použili metodu Welch ANOVA. Prováděli jsme jednostranný test na hladině významnosti 0,05. Jestliže se ukázalo, že je hypotéza o shodě očekávaných bilancí osob v jednotlivých kmenech zamítnuta, prováděli jsme analogickou analýzu pouze pro některé kmeny. Pro tuto následnou analýzu jsme vybrali vždy kmeny, uspořádané bezprostředně za sebou dle průměrné bilance.

Snahou analýzy bylo identifikovat, mezi kterými kmeny je možné připustit shodu očekávané individuální bilance a mezi kterými kmeny je třeba hypotézu o shodě zamítnout. Za účelem nalezení takových skupin kmenů, mezi kterými je shoda individuální bilance možná, zavádíme pojmy *blok* a *cluster.*

Bloky

Pro možnost interpretace provedených statistických analýz bylo nutné definovat skupiny kmenů, kterým statistická analýza přisuzuje podobné vlastnosti, co se týče individuální bilance. Tyto skupiny označujeme jako *bloky.*

Konstrukce bloků

Uvažujme kmeny definované kategoriální proměnnou. Počet těchto kmenů označme m, kde $m > 1$. Seřaďme kmeny vzestupně dle jejich průměrné bilance a označme je $K_1, \dots, K_m$ (v analýzách se nestalo, že by mělo více kmenů stejnou průměrnou bilanci; pokud by se to stalo, seřadili bychom je dále vzestupně dle četnosti).

Za účelem definice bloku nejprve definujme tzv. *pomocné skupiny* kmenů. Podmnožina K z množiny všech kmenů je pomocnou skupinou kmenů, splňuje-li zároveň následující podmínky:

a. $P = \{K_{i_1}, \dots, K_{i_r}\}$, kde $i_1, \dots, i_r$ je r po sobě jdoucích přirozených čísel pro nějaké přirozené číslo r a $i_r \leq m$.
b. Na datech obsahujících právě pojištěnce z kmenů v množině P nezamítneme shodu průměrných bilancí kmenů na hladině 0,05 dle metody Welch ANOVA.
c. Buď platí $i_1 = 1$, nebo na datech obsahujících právě množinu kmenů $\{K_{i_1-1}, K_{i_1}, \dots, K_{i_r}\}$ zamítneme shodu průměrných bilancí kmenů na hladině 0,05 dle metody Welch ANOVA.
d. Buď platí $i_r = m$, nebo na datech obsahujících právě množinu kmenů $\{K_{i_1}, \dots, K_{i_r}, K_{i_r+1}\}$ zamítneme shodu průměrných bilancí kmenů na hladině 0,05 dle metody Welch ANOVA.

Jedná se tedy o největší „souvislé“ množiny kmenů takové, že uvnitř těchto množin nezamítáme shodu průměrných bilancí kmenů, avšak přidáním libovolného kmene, který s touto množinou sousedí (dle průměrné bilance), vznikne množina, v rámci níž je shoda průměrných bilancí kmenů zamítnuta.

Takovou pomocnou skupinu kmenů, která není celá obsažena v jiné, větší pomocné skupině kmenů, označíme jako *blok*. Matematicky zapsáno:

- Nechť $\boldsymbol{P} = \{P_1, \dots, P_l\}$ je množina všech pomocných skupin kmenů. Skupinu $P_i \in \boldsymbol{P}$ nazveme blokem, jestliže pro každé $j \in \{1, \dots, l\} \setminus \{i\}$ platí $P_i \not\subset P_j$.

Z konstrukce pomocné skupiny kmenů by se mohlo zdát, že není možné, že by byla obsažena ve větší pomocné skupině kmenů. Kdyby tomu tak bylo, byla by každá pomocná skupina kmenů blokem. Toto by však platilo pouze za předpokladu, že by rozšíření souboru pozorování automaticky snižovalo p-hodnotu v rámci metody Welch ANOVA. To bychom intuitivně předpokládali a to také platí pro převážnou většinu pomocných skupin, v některých výjimečných případech tak tomu ovšem být nemusí.

Uspořádání kmenů do bloků

Rozdělení kmenů do bloků definovaných v předchozí části může vést (a zpravidla vede) k tomu, že některé bloky se navzájem kaskádovitě překrývají. Příklad uspořádání 14 kmenů, odpovídajících pojištěncům z jednotlivých krajů České

republiky, do bloků je znázorněn v Tabulce 1. Kmeny jsou zde seřazeny vzestupně dle průměrné bilance. Jednotlivé bloky jsou vyznačeny svislými šedými pruhy.

Tabulka 1. Příklad rozdělení kmenů do bloků

POŘADÍ	NÁZEV	1	2	3	4	5	6
1	Hlavní město Praha						
2	Středočeský kraj						
3	Moravskoslezský kraj						
4	Olomoucký kraj						
5	Karlovarský kraj						
6	Ústecký kraj						
7	Jihomoravský kraj						
8	Liberecký kraj						
9	Zlínský kraj						
10	Pardubický kraj						
11	Plzeňský kraj						
12	Královéhradecký kraj						
13	Kraj Vysočina						
14	Jihočeský kraj						

Na tomto příkladu budeme ilustrovat, jak správně interpretovat výsledky spočtené metodou Welch ANOVA. Pro přehlednost budeme na kmeny odkazovat čísly dle jejich pořadí.

V Tabulce 1 je celkem 6 svislých šedých pruhů. První dva (bráno zleva) ilustrují, že kmeny č. 1 a č. 2 vytvářejí po jednom samostatném bloku. Další čtyři svislé pruhy udávají, že v jednom bloku jsou kmeny č. 3–10, 7–11, 8–13 a kmeny 9–14. Připomeňme, že příslušnost kmenů do jednoho bloku znamená, že rozdíly mezi jejich průměrnými bilancemi nebyly shledány signifikantními. Například kmeny č. 3 a 14 v jednom bloku nejsou, tudíž shodu jejich průměrných bilancí zamítáme. Kmeny č. 9 a 10 leží ve stejném (třetím) bloku s kmenem č. 3 a zároveň leží ve stejném (šestém) bloku s kmenem č. 14. Např. pro kmen 9 to může znamenat jednu z těchto možností:

- Průměrná bilance kmene č. 3 a kmene č. 9 je shodná a obě se liší od průměrné bilance kmene č. 14. Test, srovnávající průměrné bilance kmenů 9 a 14 však neměl dostatečnou sílu na to, aby jejich shodu zamítnul na hladině 0,05.
- Průměrná bilance kmene č. 9 a kmene č. 14 je shodná a obě se liší od průměrné bilance kmene č. 3. Test, srovnávající průměrné bilance kmenů 3 a 9 však neměl dostatečnou sílu na to, aby jejich shodu zamítnul na hladině 0,05.
- Průměrná bilance kmene č. 9 je rozdílná od obou zbývajících průměrných bilancí. Testy však neměly dostatečnou sílu, aby tuto shodu zamítnuly na hladině 0,05.
- Průměrná bilance všech kmenů je shodná. Realizovala se chyba 1. druhu. Z důvodu volby hladiny testu 0,05 je tato varianta nejméně pravděpodobná.

Zde narážíme na limity statistických metod. Budeme dále předpokládat, že nastala jedna z prvních tří situací. V důsledku striktní interpretace statistických testů, kdy shodu průměrných bilancí *připouštíme/nepřipouštíme,* resp. *nezamítáme/zamítáme,* nemůžeme vyloučit, že nastala kterákoli z nich. Jako indicie pro posouzení, která z uvedených

variant nastala, je vhodné zvážit údaje, jako jsou četnosti v jednotlivých kmenech, průměrné bilance v jednotlivých kmenech a zejména p-hodnoty jednotlivých testů. Obecně platí, že čím je větší počet pozorování, tím méně překrývajících se bloků bude, při zachované struktuře kmenů.

Clustery

Rozdělení kmenů do bloků je přesné, nicméně pro názornost a možnost grafické interpretace je vhodné nalézt metodu rozdělení kmenů do disjunktních množin, které se v jistém smyslu signifikantně liší svou průměrnou bilancí, přičemž shoda průměrných bilancí kmenů obsažených v těchto množinách není zamítnuta. Těmto množinám budeme říkat *clustery* a budeme je definovat dle následujícího postupu.

Uvažujme m kmenů, kde $m > 1$. Seřaďme kmeny vzestupně dle jejich průměrné bilance a označme je $K_1, \dots, K_m$. Postupujme následovně:

(1) Uvažujme blok, ve kterém je obsažen kmen K_1 (takový blok je právě jeden) a označme jej jako cluster C_1.

(2) Jestliže jsou všechny kmeny obsaženy v tomto clusteru, ukončeme postup. V opačném případě uvažujme blok, ve kterém je obsažen kmen K_m (takový blok je právě jeden) a označme jej jako cluster C_2.

Jestliže jsou všechny kmeny obsaženy v některém z clusterů C_1 nebo C_2 nebo v obou, ukončeme postup. V opačném případě opakujme body (3) až (6).

(3) Uvažujme, že již máme definováno c_0 clusterů. Jestliže je každý kmen obsažen v některém z nich, ukončíme postup.

(4) Uvažujme r_1 jako nejmenší index kmene, který není obsažen v žádném z již definovaných clusterů. Označme r_2 největší index kmene, který je v jednom bloku s kmenem K_{r_1}. Definujme cluster

$$C_{c_0+1} = \{K_{r_1}, K_{r_1+1}, \dots, K_{r_2}\}.$$

(5) Je-li každý kmen obsažen v některém z již definovaných clusterů, ukončíme postup.

(6) Uvažujme s_1 jako největší index kmene, který není obsažen v žádném z již definovaných clusterů. Označme s_2 nejmenší index kmene, který je v jednom bloku s kmenem K_{s_1}. Definujme cluster

$$C_{c_0+2} = \{K_{s_2}, K_{s_2+1}, \dots, K_{s_1}\}.$$

Finální počet clusterů označme c. Jelikož $c \leq m$, je výše uvedený postup konečný. Vytvořené clustery jsou po dvou disjunktní až na clustery C_c a C_{c-1}, které obecně mají nenulový průnik. O tomto průniku budeme hovořit jako o *reziduu*, které budeme značit R. Naše rozdělení tak vede k vytvoření disjunktních množin kmenů

$$C_1, \quad \dots, \quad C_{c-2}, \quad C_{c-1} \setminus C_c, \quad C_c \setminus C_{c-1}, R.$$

Existence (nejvýše jedné) dvojice clusterů, které nejsou disjunktní, a fakt, že clustery s indexem vyšším než 2 nejsou nutně bloky (to vyplývá z jejich konstrukce), jsou daní za náš požadavek jednoznačného rozdělení. Finální počet clusterů c však má jasnou interpretaci. Tento počet vlastně říká, že jsme schopni identifikovat c takových kmenů, že zamítáme shody průměrných bilancí pro libovolnou jejich dvojici (až na reziduum). Čím je větší toto číslo c, tím více jsou kmeny diferencovány a tím větší vliv na individuální bilance subjektů má příslušnost do kmenů (pokud např. pro kategoriální proměnnou s *k* hodnotami vyjde, že kmeny lze rozdělit na *k* clusterů, znamená to, že střední hodnoty každé dvojice kmenů se signifikantně liší).

Metodu clusterů používáme zejména k zobrazení rozdílů mezi geografickými celky (okresy, kraje). Skupinu geografických celků, jejichž průměrná individuální bilance se signifikantně neliší, zobrazujeme stejnou barvou. K zobrazování používáme

škálu barev od červené (nejnižší průměrná bilance clusteru) přes bílou, k modré (nejvyšší průměrná bilance clusteru) XXXXXXXXXXXXX (upravit podle grafického zpracování). Legenda mapky ukazuje průměrnou bilanci clusteru. Reziduum je zobrazeno samostatnou barvou.

Stabilita průměrné individuální bilance

Pro posílení významnosti našich výsledků jsme také zkoumali, zda můžeme průměrné individuální bilance kmenů považovat za stabilní v čase. Zajímalo nás tedy, zda jsou rozdíly v očekávaných individuálních bilancích mezi různými kmeny způsobeny spíše náhodnými fluktuacemi nebo je různá úroveň individuální bilance pro jednotlivé kmeny jejich vlastností. Pro zhodnocení našich výsledků v tomto smyslu jsme nejprve zkoumali korelaci mezi úrovní průměrné individuální bilance v daných kmenech mezi dvěma roky.

Korelační koeficienty

Jednou z možností, jak posoudit shodu výsledků analýz z obou let, je výpočet korelace těchto hodnot.

Pearsonův korelační koeficient

Pearsonův korelační koeficient je odhad obecně známého korelačního koeficientu, který měří sílu lineární závislosti mezi dvěma náhodnými veličinami. Těmito náhodnými veličinami jsou v našem případě průměrná individuální bilance v kmeni v jednom roce a průměrná individuální bilance v tomtéž kmeni v dalším roce. Je definován, jsou-li druhé momenty náhodných veličin konečné, což budeme předpokládat. Označíme-li realizace těchto náhodných veličin, tedy průměrnou individuální bilanci v kmenech X_i v prvním roce a Y_i ve druhém roce (pro $i = 1, \dots, n$), je hodnota Pearsonova korelačního koeficientu rovna $r_P = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})(Y_i-\bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\bar{Y})^2}}$, kde $\bar{X}$ a $\bar{Y}$ jsou aritmetické průměry těchto realizací pro příslušné roky.

Pearsonův korelační koeficient nabývá hodnot mezi -1 a 1 a čím blíže je k 1, tím silnější je pozitivní lineární závislost mezi průměrnou individuální bilancí v daném kmeni v jednom a ve druhém roce. Síla lineární závislosti pro nás může být signálem, že průměrné individuální bilance v kmenech se mezi dvěma roky příliš neliší a tedy i očekávaná individuální bilance v kmeni zůstává meziročně na obdobné úrovni.

Spearmanův korelační koeficient

Tak jako Pearsonův korelační koeficient měří sílu lineární závislosti mezi dvěma náhodnými veličinami, měří Spearmanův korelační koeficient sílu jejich monotónní závislosti. Může se stát, že na hodnoty průměrných individuálních bilancí v kmenech mají vliv další externí skutečnosti, které způsobí, že závislost těchto hodnot není mezi dvěma roky lineární. Nám ale může stačit zjištění, že hodnoty průměrných individuálních bilancí mezi dvěma roky příliš nemění pořadí kmenů v jejich seřazení podle velikosti průměrné individuální bilance. To je právě to, co měří Spearmanův korelační koeficient. Velmi volně se dá říci, že Spearmanův korelační koeficient je Pearsonovým korelačním koeficientem pořadí průměrných individuálních bilancí seřazených dle velikosti v jednom a druhém roce.

Passing-Bablokova regrese

Pokud nás zajímá prostá shoda průměrných individuálních bilancí v daných kmenech v jednom a druhém roce, můžeme postupovat podle teorie Passing-Bablokovy regrese. Ta odhaduje regresní přímku pro závislost průměrné individuální bilance v daném kmeni ve druhém roce v závislosti na její hodnotě v prvním roce. Následuje statistické zhodnocení obou regresních koeficientů. Provede se test nulové hypotézy, že absolutní člen je roven *0* a následně druhý test druhé nulové hypotézy, že regresní koeficient u průměrné individuální bilance prvního roku v daném kmeni je roven 1. Jestliže oba testy připustí platnost své nulové hypotézy, můžeme meziročně považovat hodnoty individuální bilance za stabilní.

Diverzifikace

Diverzifikace kmenů

Protože některé výsledky naší analýzy mohou být vysvětleny jistou vnitřní diverzitou kmenů mezi další podkmeny, je vhodné pokusit se míru této diverzity zhodnotit. Zajímá-li nás, jak silně je diverzifikován kmen *A* mezi *n* podkmenů $a_1,...a_n$ (například jak je kmen jedné pojišťovny diverzifikován mezi okresy České republiky), můžeme přistoupit ke konstrukci *Lorenzovy křivky* pro tento kmen. Jedná se o křivku v jednotkovém čtverci, která vede vždy z bodu [*0, 0*] do bodu [*1, 1*] a v každém bodě určuje, jaký podíl kmene *A* (na ose *Y*) je zastoupen v příslušném podílu (na ose *X*) celé populace, rozdělené do podkmenů $a_1, ..., a_n$. Podkmeny $a_1,...a_n$ jsou seřazeny podle zastoupení pojištěnců kmene *A* od nejmenšího podílu zastoupení po největší. Podkmeni a_i odpovídá bod Lorenzovy křivky s x-ovou souřadnicí udávající podíl osob v ČR žijících v podkmenech $\{a_1,..., a_i\}$ a s y-ovou souřadnicí udávající podíl osob v kmeni *A* žijících v těchto podkmenech. Lorenzova křivka vznikne spojením bodu [*0, 0*] a takto zkonstruovaných bodů úsečkami.

Čím méně rovnoměrně je kmen *A* diverzifikován mezi své podkmeny, tím více je Lorenzova křivka prohnutá směrem k bodu [*1,0*]. Naopak je-li diverzifikace naprosto rovnoměrná, vede Lorenzova křivka lineárně mezi svým počátečním a koncovým bodem. Protože chceme porovnávat diverzifikaci různých kmenů, zajímá nás její vyjádření jedním číslem. Tímto číslem pro nás bude *Giniho koeficient*. Ten se spočítá z grafu Lorenzovy křivky tak, že se vezme plocha grafu mezi diagonálou a křivkou a vynásobí se *2.* Jeho hodnota se nachází mezi *0* a *1.* Je-li Giniho koeficient roven *0*, je složení kmene *A* shodné se složením celé populace.

Diverzifikace čerpání

Při posuzování diverzifikace čerpání jsme pro posouzení vlastností PCG modelu konstruovali Lorenzovu křivku a Giniho koeficient podle předchozího odstavce dvěma způsoby. Nejprve jsme velikost kmenů měřili počtem pojištěnců. Posléze jsme ve velikostech kmenů namísto počtů pojištěnců použili počty standardizovaných pojištěnců, odpovídající počtu průměrně nákladných pojištěnců, který by musel v kmeni být, aby kmen nesl stejné riziko, jaké nese dnes (měřeno součtem rizikových indexů pojištěnců).

Tím došlo v rozdílech čerpání péče jednotlivými kmeny k očištění o tu část rozdílu, který je vysvětlen PCG modelem. Takto zkonstruovaná Lorenzova křivka spolu s Giniho koeficientem znázorňuje již pouze ty nerovnoměrnosti, které nevysvětluje PCG model, tedy ty, které nejsou způsobeny rozdílným složením podkmenů z hlediska demografické a PCG struktury.

Příloha 2: PCG skupiny očima lékaře

Otázky lékařům:

1. Trpí definovaní pacienti jednou homogenní skupinou diagnóz, nebo se jedná o více různých skupin diagnóz?

2. Jak lze jednoduše popsat diagnózu (diagnózy) pacientů z této PCG skupiny?

3. Existuje možnost úplného vyléčení choroby tak, že pacient přestane brát léky v požadované kvantitě alespoň 121 DDD ročně?

4. Je časté, aby pacient s touto diagnostikovanou chronickou chorobou (chorobami) nespotřebovával výše uvedené léky, případně spotřeboval méně než 121 DDD výše uvedených léků za rok? Pokud ano, berou tito pacienti jiné léky v požadované roční kvantitě alespoň 121 DDD? Které léky to jsou?

5. Existují nechronické stavy, pro které se užívají výše uvedené léky nárazově či dočasně a běžně je přesto překročena roční spotřeba 121 DDD? Pokud ano, uveďte příklady takových stavů.

6. Je něco podstatného, co je vhodné dodat?

Odpovědi

Po názvu PCG skupiny uvádíme definiční léčiva a případné neslučitelnosti, následuje samotná odpověď.

Glaukom

Antiglaukomatika a miotika.

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Glaukom je chronická ireverzibilní neuropatie zrakového nervu, při které dochází ke strukturnímu poškození zrakového nervu a úbytku jeho vláken. To se projevuje typickými defekty zorného pole. Hlavním rizikovým faktorem je zvýšený nitrooční tlak.

3. Úplné vyléčení onemocnění možné není, ale například někdy po chirurgickém zákroku (antiglaukomové zákroky) mohou někteří pacienti léčbu snížit nebo vysadit.

4. Nikoliv, pacient užívá více než 121 DDD/rok.

5. Antiglaukomatika s účinnou látkou bimatoprost (např. kapky Lumigan) mají jako vedlejší účinek prodloužení a zahuštění řas. Některá oční centra nyní nabízí tuto kosmetickou proceduru, aplikace poté probíhá i několik měsíců, tedy může být překročena hranice 121 DDD/rok.

6. –

Poruchy štítné žlázy

Thyreoidální léčiva, antithyreoidální léčiva (thyreostatika).

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Štítná žláza se funkčně podílí na regulaci metabolismu produkcí thyroidních hormonů. Tyto hormony ovlivňují spotřebu kyslíku, rychlost látkové výměny, růst a vývoj. Poruchy činnosti štítné žlázy jsou nejčastějšími endokrinními nemocemi.

3. U primární hypothyreozy je obvykle substituční léčba doživotní. U hyperthyreozy dojde někdy časem k normalizaci funkce, někdy k rozvoji hypothyreozy. V případě operace štítné žlázy nebo léčby radiojodem se vysazuje thyreostatická terapie, obvykle se rozvíjí hypothyreoza s doživotní substituční léčbou.

4. Nikoliv, léky se podávají denně dlouhodobě. Po operaci pro hyperthyreozu pacient obvykle začne užívat místo thyreostatik thyroidální hormony.

5. Ano, například substituce thyroidálními hormony a jodem v těhotenství, kdy je zvýšená potřeba hormonů štítné žlázy. Dochází tak k přechodnému překročení 121 DDD/rok, po porodu se stav někdy upravuje. U těchto pacientek však hrozí rozvoj chronické formy nemoci.

6. Stanovit doporučenou denní dávku je obtížné, každý pacient potřebuje zcela jiné dávky.

Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí

Antipsychotika, neuroleptika mimo tiaprid, lithium, anticholinesterázy, memantin, léčiva k terapii závislosti na alkoholu, buprenorfin.

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Antipsychotika se využívají zejména k léčbě psychóz, což jsou nemoci charakterizované poruchami myšlení a vnímání. Alzheimerova nemoc je progresivní chronické onemocnění nervové soustavy na podkladě degenerativního zániku neuronů. Závislost je definována bažením po předmětu závislosti i přes vědomí o jeho škodlivosti, dochází k zanedbávání předchozích zálib, ke zvyšování tolerance a při odnětí předmětu závislosti k rozvoji abstinenčních příznaků.

3. U psychotických onemocnění je možné úplné vyléčení. Například u nejčastějšího psychotického onemocnění, schizofrenie, se asi třetina pacientů po prodělané první atace plně uzdraví. U Alzheimerovy choroby neexistuje možnost vyléčení. U závislostí existuje možnost úplného vyléčení, nedaří se však často. Také recidivy jsou u závislostí velmi časté.

4. U antipsychotik záleží na indikaci, například u přechodné toxické psychózy je antipsychotikum, často risperidon, podáváno pouze přechodně a posléze se vysadí. Stejně tak u terapie závislostí je možné podat nárazově antipsychotika například při nezvladatelném cravingu (bažení). U terapie závislostí lze někdy léčiva podávat i krátkodobě, terapie buprenorfinem může trvat jenom několik týdnů až měsíců. U Alzheimerovy choroby je medikace nad hranicí 121 DDD/rok.

5. Antipsychotika jsou indikována u řady chorob – např. haloperidol je antiemetikum. Používají se u chronických nespavostí, u neklidů, kde jsou podávána přechodně, ve vyšším věku je indikace u poruch chování, kdy lze tato farmaka podávat přechodně, fakultativně.

6. –

Léčba antidepresivy

Antidepresiva mimo (amitriptylin, duloxetin). Neslučitelnost s PCG skupinou „Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí“.

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Antidepresiva se používají primárně k léčbě depresí, což jsou stavy definované patologicky skleslou náladou a dalšími příznaky, jako jsou poruchy spánku, změny hmotnosti, ztráta sexuálního zájmu atd. Dále jsou hojně využívána v jiných

indikacích, jak v rámci oboru psychiatrie – například k léčbě úzkostí –, tak v jiných odvětvích medicíny – například k léčbě bolesti.

3. Ano, možnost vyléčení existuje. Většina pacientů s depresí příznivě reaguje na léčbu a dochází u nich k remisi. V průběhu života jsou však časté relapsy. Asi u třetiny pacientů po první epizodě dojde k relapsu, u pacientů po druhé epizodě je toto riziko více než 60% a po třetí epizodě jsou již antidepresiva indikovaná celoživotně.

4. Nikoliv, léčba antidepresivy v indikaci deprese je dlouhodobá (alespoň 6 měsíců při první epizodě) a léky se užívají denně, je tedy překročeno 121 DDD/rok.

5. Ano, antidepresiva se využívají často v léčbě poruch spánku, u úzkostných poruch a dalších onemocnění, kdy lze tato léčiva po ústupu symptomů pod dohledem lékaře opět vysadit.

6. Antidepresiva jsou léčiva často užívaná také u pacientů z PCG skupiny „Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí“.

Hypercholesterolémie

Látky upravující hladinu lipidů mimo cholestyramin, atorvastatin a amlodipin. Neslučitelnost se všemi skupinami diabetu.

1. Jedná se o homogenní skupinu diagnóz definovanou hodnotami cholesterolu v krvi.

2. Zvýšená hladina takzvaného LDL cholesterolu je zásadním rizikovým faktorem pro vznik kardiovaskulárních onemocnění.

3. Na snížení hladiny cholesterolu v krvi může mít vliv zásadní změna životního stylu či bariatrická operace.

4. Nejčastěji je při léčbě hypercholesterolémie podáván lék atorvastatin, který je však z této kategorie vyřazen. Všechny léky se užívají denně, překračují tedy 121 DDD/rok.

5. Nikoliv, léky se u nechronických stavů neužívají.

6. Vzhledem k zařazení léků nejen snižujících hladinu LDL, ale taktéž léků upravujících hladinu dalších lipidů, by bylo přesnější nazvat kategorii „Dyslipidémie“. Lék atorvastatin je vyjmut z této lékové skupiny, přestože se jedná o v současnosti nejvíce užívaný preparát ke kontrole hladiny cholesterolu v krvi. Proto léky z této skupiny nevypovídají dostatečně o skupině pacientů s hypercholesterolémií. Lék amlodipin, který je vyjmut z látek upravujících hladinu lipidů, vůbec není lékem upravujícím hladinu lipidů. Léky z této lékové skupiny jsou užívány nejen k terapii hypercholesterolémie, ale hojně také v sekundární prevenci kardiovaskulárních onemocnění u rizikových skupin, například u pacientů s diabetem a hypertenzí.

Diabetes s hypertenzí

Léčiva k terapii diabetu ve kvantitě alespoň 121 DDD. Zároveň k tomu antihypertenziva mimo antihypertenziva k léčbě plicní arteriální hypertenze, doxazosin; diuretika mimo furosemid; beta-blokátory; blokátory kalciových kanálů mimo nimodipin; léčiva ovlivňující renin-angiotenzinový systém.

1. Jedná se o dvě skupiny diagnóz: hypertenze u diabetu typu 1 a hypertenze u diabetu typu 2.

2. Hypertenze u pacientů s diabetem je častá a obtížně léčitelná. Hypertenze i diabetes působí na endotel cévní stěny, u diabetiků s hypertenzí se proto výrazně dříve objevují kardiovaskulární komplikace vedoucí ke zkrácení nebo zhoršení kvality života.

3. U diabetu typu 1 existuje jediná možnost vyléčení pomocí transplantace Langerhansových ostrůvků, nicméně pacient bude doživotně na imunosupresivní terapii. U diabetu typu 2 může vést k vyléčení rapidní pokles hmotnosti, například díky

bariatrické operaci. Speciální kategorií je diabetes a hypertenze jako sekundární projev u jiných chorob, např. u Cushingova syndromu, kdy řešení primární příčiny vede k vyléčení.

4. Někteří pacienti s diabetem typu 2 jsou pouze na dietě a nemusí k terapii diabetu užívat léčiva, nicméně léčiva k terapii hypertenze se užívají denně, překračují tedy 121 DDD/rok.

5. Ano, těhotenství může vést k rozvoji gestačního diabetu a hypertenze, což vyžaduje terapii, po porodu tyto příznaky obvykle ustupují. Dále lze zmínit sekundární diabetes např. u Cushingova syndromu.

6. Antihypertenziva se využívají nejen k terapii arteriální hypertenze, ale také například u ischemické choroby srdeční či u chronického srdečního selhání, tyto choroby se také mohou pojit s diabetem. Takový pacient tedy užívá stejnou terapii, ačkoliv hypertenzí nemusí trpět. Pacienti s diabetem a hypertenzí jsou ve vysokém riziku rozvoje kardiovaskulárních onemocnění, je jim tedy navíc nasazována léčba ovlivňující hladinu lipidů – nejčastěji statiny. Tuto léčbu pak užívají trvale.

Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic

Indakaterol, fenoterol a ipratropium-bromid, anticholinergika.

1. Jedná se o dvě skupiny diagnóz – chronická obstrukční choroba plic (CHOCHP) a astma bronchiale.

2. Hlavním rysem chronické obstrukční choroby plic je ireverzibilní bronchiální obstrukce, která vzniká na podkladě abnormální zánětlivé reakce na škodlivé látky ve vzduchu. Nejčastěji jde o důsledek kouření a znečištěného prostředí. Astma se od CHOCHP liší svou etiopatogenezí. Obstrukce je variabilní, epizodická a alespoň z části reverzibilní. Zúžené bronchy astmatu reagují, na rozdíl od CHOCHP, na protizánětlivé léky a bronchodilatancia. Těžké astma je astma, které vyžaduje nezvykle vysoké dávky léků. Obě choroby se mohou kombinovat. Obě postupně mohou vést ke zhoršení zásobení tkání kyslíkem, jednou z komplikací je i rozvoj pravostranného srdečního selhání.

3. Jedinou možností vyléčení je transplantace plic, která však vede k doživotní imunosupresivní terapii.

4. Některé léky z této lékové skupiny (např. fenoterol) mají krátkou dobu účinku, jsou užívány při potížích, proto je-li správně vedena dlouhodobá terapie, jejich dávka u některých pacientů nemusí dosahovat 121 DDD/rok. Jiné (např. indakaterol) účinkují dlouhodobě a užívají se denně.

5. Anticholinergika jsou široká skupina léků, které se využívají například v antiulcerozní terapii, k terapii renálních či biliárních kolik atd.

6. Namísto zkratky CHOCHP se častěji užívá zkratka CHOPN, chronická obstrukční plicní nemoc. Do definice je vhodné namísto ATC skupiny R03AK03 zařadit ATC skupinu R03AL01, do které jsou nově klasifikovány látky fenoterol a ipratropium-bromid.

Astma

Léčiva k terapii onemocnění spojených s obstrukcí dýchacích cest mimo indakaterol, fenoterol a ipratropium-bromid, anticholinergika, efedrin, kyselinu chromoglykanová, salbutamol, klenbuterol. Neslučitelnost s PCG skupinou „Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic“.

1. Jedná se o homogenní skupinu diagnóz charakterizovanou chronickým zánětem v bronších a jejich zvýšenou reaktivitou.

2. Astma je chronické zánětlivé onemocnění dýchacích cest, které se projevuje opakovanými reverzibilními záchvaty bronchiální obstrukce vedoucími k intermitentním dušnostem, hypoxii, bolestem na hrudi a dalším potížím, které spontánně či po léčbě ustupují. Špatně léčené astma může vyústit až v chronickou ireverzibilní obstrukci, k rozvoji plicní hypertenze a dalších komplikací.

3. Při správné terapii a dodržení režimových opatření (zejména jde o důsledné vyhýbání se spouštěčům exacerbace) dochází u lehčích forem astmatu často k úplnému ústupu potřeby medikace. U některých pacientů lze dosáhnout ústupu astmatu desenzibilizační léčbou.

4. Ano, u lehké intermitentní formy astmatu jsou obvykle pacienti bez trvalé medikace a užívají pouze krátkodobě působící léky při akutní exacerbaci.

5. Protože astma bronchiale patří mezi alergické choroby, jsou některé z léků užívaných k terapii astmatu využívány i při terapii jiných alergických stavů.

6. Lépe název „astma bronchiale“. Některé z léků, které jsou z této skupiny vyřazeny, patří mezi základní medikaci v terapii astmatu (zejména salbutamol). Rozdělení astmatu na astma a těžké astma není klinicky podložené, léky užívané u těžkého astmatu se často užívají i při terapiích lehčího stupně astmatu, avšak například v nižších dávkách.

Diabetes typu II

Léčiva k terapii diabetu. Neslučitelnost s PCG skupinami „Diabetes s hypertenzí“, „Diabetes typu 1“.

1. Jedná se o homogenní skupinu diagnóz charakterizovanou zvýšenou glykemií, která je způsobená relativním (v pozdějších stádiích však již absolutním) nedostatkem inzulinu.

2. Diabetes mellitus druhého typu je podmíněn kombinací inzulínové rezistence a relativně nebo později absolutně snížené inzulinové sekrece. Kromě komplikací vyplývajících ze zvýšené hladiny glykemie je často součástí tzv. metabolického syndromu spolu s dyslipidémií, obezitou a arteriální hypertenzí. Tyto choroby mají společný původ v nezdravém životním stylu.

3. Existuje možnost vyléčení rapidním snížením hmotnosti. Nejefektivnější se jeví bariatrická operace.

4. Řada pacientů je pouze na dietě, nicméně pokud se u něj již zavedla farmakologická terapie, užívá pacient léky denně, a překračuje tak 121 DDD/rok.

5. Pokud je diagnostikován diabetes jako sekundární projev jiné choroby, např. Cushingova syndromu, terapie přestává být potřeba při vyřešení primární příčiny.

6. Lépe název „Diabetes mellitus typu 2“ (používají se arabské číslice).

Epilepsie

Antiepileptika mimo (gabapentin, pregabalin, klonazepam).

1. Jedná se o homogenní skupinu diagnóz, kdy abnormální výboje v určité části mozku mohou vést k nejrůznějším klinickým příznakům.

2. Jedná se o opakované stavy mozkové dysfunkce, kdy abnormální výboje vedou k depolarizaci více neuronů současně. Projevy se různí, časté jsou například záškuby. Téměř vždy dochází k přechodné ztrátě vnímání okolí.

3. Řada epilepsií je vázána na dětský věk, časem samy odezní a pacient přestává užívat léky. Také epilepsie sekundární, např. při AV malformaci v mozku, lze někdy vyléčit tím, že se vyřeší primární příčina.

4. Pacient na farmakologické terapii obvykle léky užívá denně. Vzácným příkladem, kdy to tak není a pacient užívá léky v menší dávce, je kinezigenní paroxysmální dyskineza, která reaguje už na velmi malé dávky antiepileptik podávaných i jen 1–2x týdně.

5. Ano, léky jsou používány i u nechronických stavů, například lék karbamazepin je využíván u neuralgií trigeminu a u jeho sekundárních iritací.

6. –

Crohnova choroba, ulcerózní kolitida

Budesonid, mesalazin.

1. Jedná se o dvě skupiny diagnóz – Crohnova choroba a ulcerozní kolitida.

2. Nespecifické střevní záněty jsou skupina chorob postihující trávicí trakt. Obě choroby se liší, přesto mají společné rysy: vznik nejčastěji v období dospívání, autoimunitní podklad, převážně gastrointestinální symptomatika (průjmy, bolesti břicha, hubnutí), střídání období relapsů a remisí, zvýšené riziko intestinálních i extraintestinálních komplikací.

3. Crohnova choroba je nevyléčitelná, může postihnout prakticky kteroukoliv část trávicí trubice. Ulcerozní kolitida postihuje pouze tlusté střevo, proto je definitivním řešením jeho chirurgické odstranění.

4. I v remisi se bere udržovací léčba denně, tedy je překročeno 121 DDD/rok.

5. Lék budesonid je lék ze skupiny kortikoidů a bývá užíván také u nechronických stavů, například v intranasální formě u sezonní alergické rýmy.

6. Lépe název „Nespecifické střevní záněty“, tato kategorie by totiž zohlednila i překryvnou formu mezi již zmíněnými chorobami, tzv. neurčitou kolitidu.

Srdeční choroby

Srdeční glykosidy, antiarytmika, třída I a III, vazodilatancia používaná u onemocnění srdce, trimetazidin, ivabradin, furosemid.

1. Jedná se o heterogenní spektrum diagnóz.

2. Srdeční choroby jsou choroby postihující srdce a zhoršující jeho funkci. Daly by se rozdělit do tří základních skupin – poruchy srdečního rytmu, chronická ischemická choroba srdeční a chronické srdeční selhání. Možnými důsledky je selhávání srdce jako pumpy, ischemie srdce, cévní mozková příhoda v důsledku tvorby sraženin v srdci, náhlá smrt.

3. Ano, záleží na chorobě. U arytmií je možnost vyléčení např. kardioverzí, radiofrekvenční katetrovou ablací či implantací kardiostimulátoru či defibrilátoru, ischemii lze řešit aortokoronárním bypassem či stentem. Snížení nároků na srdce vede ke zlepšení jeho funkce a může vést ke snížení potřeby medikace.

4. Ano, opět záleží na chorobě. Z pacientů s poruchou srdečního rytmu asi třetina nemusí léky užívat vůbec, často pak pacient neužívá žádné léky. Ve skupině pacientů s ischemickou chorobou srdeční jsou to až dvě třetiny pacientů, kteří neužívají léky z této lékové skupiny. Tito pacienti, stejně jako pacienti se srdečním selháním, by však měli trvale užívat beta-blokátory a léčiva ovlivňující renin-angiotenzinový systém. I pokud je pacient léčen léky z uvedené lékové skupiny, může docházet k tomu, že nebude spotřebovávat 121 DDD/rok. Častá je taková situace u nitroglycerinu, který si pacient aplikuje podle potřeby sám. Obvykle takový pacient užívá další léky k terapii srdečních onemocnění. Někdy je užíván furosemid pouze nárazově podle potřeby, tato situace však není tak častá. Potřeba antiarytmické terapie může být dočasná například u pacientů mezi jednotlivými kardioverzemi.

5. Furosemid je užíván v mnoha indikacích, například u poruchy funkce ledvin.

6. Pacienti s chronickou ischemickou chorobou srdeční by měli dále trvale užívat léky upravující hladinu lipidů v krvi (např.statiny) a antiagregační léčbu (nejčastěji kyselina acetylsalycilová).

Revmatické choroby léčené inhibitory TNF

Abatacept, inhibitory tumor nekrotizujícího faktoru alfa (TNF-alfa), inhibitory interleukinu.

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Revmatická onemocnění je rozsáhlá heterogenní skupina nechirurgických onemocnění pohybového aparátu. Řadí se mezi ně choroby zánětlivé (např. revmatoidní artritida, Bechtěrevova nemoc), záněty kloubů při jiných chorobách (např. reaktivní artritidy), systémové nemoci (např. SLE), choroby způsobené porušenou látkovou výměnou (např. dna), nezánětlivé degenerativní choroby (např. artróza) a mimokloubní revmatismus (např. entezopatie). Léky z uvedené lékové skupiny patří mezi takzvanou biologickou léčbu, což je léčba, která má velmi přísná indikační kritéria a užívá se zejména tam, kde jiné typy léčby selhávají.

3. Některé z revmatických chorob jsou vyléčitelné (např. artróza), nicméně choroby, pro které jsou užívána léčiva z uvedené lékové skupiny, vyléčitelné nejsou.

4. Například lék abatacept je podáván infuzně 1x měsíčně. Oproti tomu např. inhibitor interleukinu-1 anakinra je podáván denně.

5. Nikoliv, léky z dané lékové skupiny jsou vyhrazeny pro chronické stavy.

6. –

Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF

Sulfasalazin, methotrexát, leflunomid, methotrexát (perorální podání), natrium-aurothiomalát, penicilamin, dipyrocetyl a kortikosteroidy. Neslučitelnost s PCG skupinou „Revmatické choroby léčené inhibitory TNF“.

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Revmatická onemocnění tvoří rozsáhlou heterogenní skupinu nechirurgických onemocnění pohybového aparátu. Řadí se mezi ně choroby zánětlivé (např. revmatoidní artritida, Bechtěrevova nemoc), záněty kloubů při jiných chorobách (např. reaktivní artritidy), systémové nemoci (např. SLE), choroby způsobené porušenou látkovou výměnou (např. dna), nezánětlivé degenerativní choroby (např. artróza) a mimokloubní revmatismus (např. entezopatie).

3. Některé revmatické choroby jsou vyléčitelné – například artrózu je možné řešit ortopedickým výkonem. Většina z revmatických chorob je však neléčitelná a terapeutickým cílem je zejména dosažení dlouhodobé remise či zpomalení progrese.

4. Nikoliv, při terapii je překročeno 121 DDD/rok.

5. Kortikosteroidy jsou hojně užívané léky a to i u nechronických chorob, jako příklad lze uvést léčbu kontaktních alergických dermatitid v kožním lékařství.

6. –

Parkinsonova choroba

Dopaminergní léčiva.

1. Jedná se o homogenní skupinu diagnóz definovanou klinicky, podkladem je degenerativní zánik neuronů v pars compacta substantiae nigrae.

2. Parkinsonova choroba je chronické progresivní onemocnění vznikající nejčastěji po 50. roce života. Dochází k degenerativnímu zániku neuronů v mozku v oblasti pars compacta substantiae nigrae, což vede k nedostatku dopaminu. Mezi hlavní projevy nemoci patří motorické a psychické zpomalení, horší schopnost koordinace pohybů, problémy s chůzí, typický je třes horních končetin a poruchy rovnováhy, nemoc však postihuje i další tělesné soustavy.

3. U této skupiny neexistuje možnost vyléčení.

4. Nikoliv, léky se berou denně, trvale.

5. U syndromu neklidných nohou se užívají velmi malé dávky dopaminergních léků, které nepřekračují 121 DDD dopaminergních léků pro Parkinsonovu chorobu, nicméně syndrom neklidných nohou je taktéž chronická choroba.

6. –

Diabetes typu I

Inzuliny a analogy. Neslučitelnost s PCG skupinou „Diabetes s hypertenzí“.

1. Jedná se o homogenní skupinu diagnóz charakterizovanou zvýšenou glykemií, která je způsobená absolutním nedostatkem inzulinu na podkladě zánětlivé destrukce beta buněk pankreatu.

2. Diabetes mellitus prvního typu je způsoben zánětem (autoimunitním či idiopatickým) beta buněk v Langerhansových ostrůvcích pankreatu. To vede k jejich destrukci a rozvoji absolutního nedostatku inzulinu. Následné zvýšení hladiny glukózy stejně jako její nadměrné snížení při špatné terapii vede k řadě vaskulárních i jiných komplikací.

3. Jedinou možností trvalého vyléčení je transplantace Langerhansových ostrůvků pankreatu, která s sebou však nese doživotní imunosupresivní terapii. Mimo transplantaci je pacient doživotně závislý na inzulinu.

4. Po zahájení terapie často nastává takzvaná honeymoon perioda, kdy se zaktivizuje zbytková produkce inzulinu pankreatem a pacient potřebuje nižší (někdy dokonce žádné) dávky inzulinu po dobu několika měsíců až jednoho roku. To je jediná situace, kdy nemusí být dosaženo 121 DDD/rok. Poté již pacient užívá inzulin trvale.

5. U gestačního diabetu se využívá inzulinová terapie. Gestační diabetes obvykle po porodu ustupuje, popř. se přechází na perorální antidiabetika.

6. Lépe název „Diabetes mellitus typu 1“.

Transplantace

Mykofenolová kyselina, sirolimus, everolimus, basiliximab, cyklosporin, takrolimus, azathioprin.

1. Jedná se o dvě skupiny diagnóz – dárce je geneticky shodný s příjemcem (autotransplantace, izotransplantace) a dárce se od příjemce geneticky liší (alotransplantace, xenotransplantace).

2. Transplantací rozumíme přenášení tkání nebo celých orgánů z dárce na příjemce. Prognosticky i terapeuticky je výhodnější přenos v rámci jednoho jedince, takzvaná autotransplantace, popř. přenos mezi monozygotními dvojčaty, izotransplantace. Alotransplantace (jiný jedinec téhož druhu) a xenotransplantace (jedinec jiného druhu) s sebou nesou závažná rizika inkompatibility a příjemce musí doživotně užívat imunosupresivní terapii, která snižuje riziko odhojení štěpu.

3. Ne, pacient musí být doživotně (resp. dokud má v těle transplantovaný orgán) imunosuprimován.

4. U autotransplantace a izotransplantace se terapie neužívá, jde o geneticky shodnou tkáň. U alotransplantace a xenotransplantace musí pacient užívat imunosupresivní terapii. Jedinou výjimkou je transplantace alogenní žíly, kdy převažují-li nežádoucí účinky, nemusí být terapie nějakou dobu užívána, vzácně tedy dochází ke snížení terapie pod 121 DDD/rok.

5. Imunosupresivní terapie je indikována u řady autoimunitních onemocnění, z nechronických například u autoimunitní hemolytické anemie.

6. –

Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu

Tobramycin, kolistin, dornáza alfa (desoxyribonukleáza).

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Cystická fibróza je autozomálně recesivně dědičné onemocnění, které postihuje zejména dýchací cesty, plíce, pankreas, ale i jiné orgány. V evropské populaci postihuje asi jedno z 2500–3000 narozených dětí. Exokrinní funkce pankreatu může být postižena i z jiných příčin, časté jsou například záněty – pankreatitidy.

3. Cystická fibróza je nevyléčitelná. Onemocnění exokrinní funkce pankreatu může být vyléčitelné, je-li například na podkladě akutní pankreatitidy.

4. Záleží na tom, zda jsou dýchací cesty pacienta infikovány pseudomonádou, podle toho se volí inhalační či intravenózní podávání antibiotik podle různých schémat (např. 14 dní 3x denně, 3x za rok). Od toho se odvíjí množství spotřebovaných léků, které může i nemusí dosáhnout 121 DDD/rok.

5. Tobramycin se užívá u bakteriálních infekcí například v očním lékařství, pravděpodobně by však spotřeba nedosáhla 121 DDD/rok. Kolistin lze využít u rezistentních kmenů gramnegativních bakterií, uplatnění našel třeba v popáleninové medicíně, kde by jeho spotřeba mohla dosáhnout na 121 DDD/rok.

6. Není jasné, proč jsou v názvu skupiny uvedena onemocnění exokrinní funkce pankreatu. Ta se věcně nevážou k užívaným léčivům. Dornáza alfa je lék specificky užívaný ke snížení viskozity hlenu u cystické fibrózy. Tobramycin a kolistin jsou antibiotika užívaná u plicních komplikací cystické fibrózy, u onemocnění exokrinní funkce pankreatu se nepoužívají. U onemocnění exokrinní funkce pankreatu je potřeba podávat pankreatické enzymy, totéž platí i u onemocnění pankreatu v důsledku cystické fibrózy.

Onemocnění mozku a míchy

Interferon beta-1a, interferon beta-1b, glatiramer-acetát, natalizumab, baklofen, tizanidin.

1. Jedná se o heterogenní skupinu více diagnóz.

2. Léky spadající do této lékové kategorie jsou využívány zejména k léčbě roztroušené sklerózy. Roztroušená skleróza je autoimunitní onemocnění bílé hmoty CNS, což vede ke ztrátě myelinu a poruše inervace. Začíná v rané dospělosti a obvykle vede k invalidizaci pacienta v důsledku poruch hybnosti, zraku, sfinkterových funkcí atd. Léky baklofen a tizanidin jsou centrální myorelaxancia, která jsou užívána při spasticitách různé etiologie.

3. U roztroušené sklerózy neexistuje možnost vyléčení, i v remisi se užívají léky. Baklofen je lék užívaný i u jiných chorobných jednotek, než je roztroušená skleróza, takže záleží na konkrétní nemoci, ty jsou však obvykle také nevyléčitelné.

4. Interferony beta, které jsou užívány u některých typů roztroušené sklerózy, jsou aplikovány podle typu přípravku od aplikace obden po aplikaci 1x týdně. Natalizumab je aplikován v měsíčních intervalech. Takový pacient však obvykle užívá další léky z této lékové skupiny – glatiramer acetát, baklofen, a to v dávce převyšující 121 DDD/rok.

5. Teoreticky by mohl být využíván baklofen, například u vertebrogenních syndromů jako spasmolytikum, v praxi se však užívají spíše jiné léky.

6. Lépe název „Roztroušená skleróza“. Většina léků se využívá pouze na ni, dva léky na ni i na další diagnózy.

Malignity

Cytostatika mimo methotrexát, faktory stimulující kolonie hematopoetických buněk (CSF), aldesleukin, pegademasa.

1. Jedná se o homogenní skupinu diagnóz definovanou nádorovým bujením.

2. Nádorové bujení může vycházet prakticky z jakékoliv tkáně v těle. Maligní nádory se vyznačují obvykle nižší mírou diferenciace buněk, překotným růstem a rychlým šířením do organismu. V závislosti na výchozí tkáni a na míře vyzrálosti se nádorové buňky liší. Tím pádem se liší i odpověď na různé typy léčby.

3. Pacienti z této skupiny mohou být léčeni neoadjuvantně či adjuvantně, což je terapie určená k zesílení efektu chirurgické léčby, u těchto pacientů je vyléčení možné. Pokud je pacient léčen pro metastatické či pokročilé onemocnění, pak je toto onemocnění (s výjimkou nádorů varlat, choriokarcinomu a dysgerminomu) nevyléčitelné.

4. Je to možné, při progresi se mění léčba. Pacient může být léčen hormony.

5. Konkomitantní radioterapie s chemoterapií jako podpora efektu např. u karcinomu střev.

6. –

HIV, AIDS

Inhibitory proteázy, nukleosidové a nukleotidové inhibitory reverzní transkriptázy mimo adefovirdipivoxyl, entekavir, telbivudin; nenukleosidové inhibitory reverzní transkriptázy; antivirotika k léčbě infekce HIV; kombinace; jiná antivirotika mimo inosinpranobex.

1. Jedná se o homogenní skupinu onemocnění, nákazu virem HIV a z něj plynoucí onemocnění AIDS.

2. HIV je virus napadající CD4+ T lymfocyty, což je skupina buněk imunitního systému. Člověk může být infikován i řadu let předtím, než se u něj vyskytnou první známky choroby. V okamžiku, kdy poklesne počet CD4+ T lymfocytů pod určitou hranici, rozvíjí se onemocnění AIDS. V tuto chvíli je již imunitní systém velmi oslaben, a nemocného tak ohrožuje řada patogenů, které by byly pro zdravého člověka neškodné.

3. Nemoc není vyléčitelná, pacient je odkázán doživotně brát léky.

4. Pokud pacient užívá léky podle předepsaného schématu (což bohužel dost často není dodrženo), užívají se léky denně, doživotně.

5. Léky užívané výhradně k terapii HIV se mohou akutně podávat při postexpoziční profylaxi HIV, kdy se aplikují vysoké dávky léků ve snaze zabránit rozvoji infekce. Do této lékové skupiny patří i jiná antivirotika, ta se užívají nechronicky u různých virových infekcí.

6. –

Renální selhání

Antianemika jiná než (přípravky s obsahem železa, vitamín B12, kyselina listová), léčiva k terapii hyperkalemie a hyperfosfatemie.

1. Jedná se o homogenní skupinu onemocnění, kdy ledviny z určitého důvodu nejsou schopné plnit svou funkci.

2. Renální selhání je stav, kdy ledviny nejsou schopny udržet správné složení vnitřního prostředí. Mění se hladiny iontů, pH krve, v těle se hromadí odpadní produkty metabolismu a renální selhání může progredovat až do stadia, kdy je pacient zcela odkázán na dialýzu.

3. Ano, nejedná se ale o vyléčení, pouze dočasné zlepšení hodnot. Jedinou možností vyléčení je transplantace ledvin, po které však pacient bude užívat trvale imunosupresivní terapii.

4. Antiemetika často v terapii chybí, ale vazače užívá 80 % pacientů. Pacienti poměrně často užívají také diuretika nebo antihypertenziva.

5. Antiemetika jsou léky používané na řadu různých nechronických chorob, například malabsorpce.

6. Chybí zde nejčastěji používaný vazač calciumcarbonicum, $CaCO_3$.

Léčba růstovým hormonem

Somatropin, mekasermin.

1. Jedná se o dvě skupiny diagnóz – nedostatek růstového hormonu v dětství a nedostatek růstového hormonu v dospělosti.

2. Léčba růstovým hormonem je indikována při jeho nedostatku. Rozlišuje se nedostatek růstového hormonu v dětství, kdy hlavním problémem jsou poruchy růstu a vývoje organismu. V dospělosti je potřeba růstového hormonu nižší a jeho nedostatek, pokud se projeví, může měnit stavbu a složení organismu s riziky pro rozvoj dalších chronických chorob.

3. Pacienti léčení v dětství pro poruchy růstu obvykle v dospělosti již léčbu nepotřebují z důvodu snížení nároků organismu na množství růstového hormonu. U dospělých pacientů, kteří jsou z důvodu jeho nedostatku substituováni růstovým hormonem, je léčba celoživotní.

4. Nikoliv, pacienti užívají více než 121 DDD/rok.

5. Nikoliv, léky se užívají chronicky.

6. –

Hormonální onkologická léčba

Hormonální léčiva používaná v onkologii.

1. Jedná se o homogenní skupinu onemocnění.

2. Nádorové bujení může vycházet prakticky z jakékoliv tkáně v těle. Některé nádory mohou exprimovat receptory pro hormony, čehož lze využít. Při hormonální léčbě bráníme tvorbě hormonů, či bráníme účinkům hormonů na nádorovou buňku, používají se i léky s jinými mechanismy účinku. Hormony se léčí hlavně karcinom prsu a prostaty.

3. Postavení léčby může být neoadjuvantní před operací (3 měsíce) a adjuvantní po operaci (5 let), zde je možnost vyléčení. Dále jsou hormony užívány v léčbě paliativní až do progrese onemocnění.

4. Možné to je, nejčastěji v důsledku rychlého selhání léčby např. při trombembolické komplikaci.

5. U premenopauzálních nemocných s karcinomem prsu se může zahájit terapie Zoladexem (goserelin) a pak nastává chirurgická kastrace.

6. –

Neuropatická bolest

Kapsaicin, gabapentin, pregabalin.

1. Jedná se o homogenní skupinu onemocnění, kdy nejrůznější příčiny vedou k poškození periferních senzitivních nervových vláken, které se projeví často bolestí.

2. Neuropatická bolest je specifický typ bolesti, která se liší od bolesti nociceptivní. Neuropatická bolest se obvykle vyznačuje vysokou intenzitou a špatnou odpovědí na běžná analgetika. Časté jsou radikulopatie např. po výhřezu meziobratlové ploténky, úžinové syndromy, polyneuropatie při metabolických onemocněních atd.

3. Záleží na příčině neuropatické bolesti. Například kořenový syndrom může být vyléčen operací. Polyneuropatie z metabolických příčin je nevyléčitelná.

4. U kořenových syndromů se léky užívají pouze při exacerbaci, což obvykle nedosahuje dávky 121 DDD/rok. U jiných diagnostických jednotek však léčba přesahuje 121 DDD/rok.

5. Ano, gabapentin a pregabalin lze využít například při terapii křečí.

6. –

Příloha 3: Číselník PCG klasifikací

ID	P.Č.	KOD	AKRO-NYM	NÁZEV	ZKRÁCENÝ NÁZEV	DEFINIČNÍ ATC SKUPINY	DEFINIČNÍ ÚČINNÉ LÁTKY	VYLUČOVACÍ PRAVIDLO
0	0	PCG0	BEZ	Bez PCG klasifikace	Bez klasifikace	N/A	N/A	ne, pokud alespoň v jedné PCG skupině
3	1	PCG1	GLA	Glaukom	Glaukom	S01E	Antiglaukomatika a miotika	
6	2	PCG2	THY	Poruchy štítné žlázy	Tyreopatie	H03A, H03B	Thyreoidální léčiva, antithyreoidální léčiva (thyreostatika)	
23	3	PCG 3a	PSY	Antipsychotika, Alzheimerova choroba, léčba závislostí	Psychické poruchy	N05A mimo (N05AL03, N05AN01), N06DA, N06DX01, N07BB, N07BC51	Antipsychotika, neuroleptika mimo (tiaprid, lithium), anticholinesterázy, memantin, léčiva k terapii závislosti na alkoholu, buprenorfin	
4	4	PCG3b	DEP	Léčba antidepresivy	Deprese	N06A mimo (N06AA09, N06AX21)	Antidepresiva mimo (amitriptylin, duloxetin)	ne, pokud zároveň PSY
7	5	PCG4	CHO	Hypercholesterolémie	Hypercholesterolémie	C10 mimo (C10AC01, C10BX03)	Látky upravující hladinu lipidů mimo (cholestyramin, atorvastatin a amlodipin)	ne, pokud zároveň DM1 nebo DM2 nebo DMH
26	6	PCG5	DMH	Diabetes s hypertenzí	DM s hypertenzí	A10 a zároveň C02 mimo (C02KX, C02CA04), C03 mimo (C03CA01), C07, C08 mimo (C08CA06), C09	Léčiva k terapii diabetu ve kvantitě alespoň 121 DDD. Zároveň k tomu antihypertenziva mimo (antihypertenziva k léčbě plicní arteriální hypertenze, doxazosin), diuretika mimo (furosemid), beta-blokátory, blokátory kalciových kanálů mimo (nimodipin), léčiva ovlivňující renin-angiotenzinový systém	
8	7	PCG6a	COP	Těžké astma, chronická obstrukční choroba plic	CHOPN	R03AC18, R03AK03, R03BB	Indakaterol, fenoterol a ipratropium-bromid, anticholinergika	
25	8	PCG6b	AST	Astma	Astma	R03 mimo (R03AC18, R03AK03, R03BB, R03CA02, R03BC01, R03CC02, R03CC13)	Léčiva k terapii onemocnění spojených s obstrukcí dýchacích cest mimo (indakaterol, fenoterol a ipratropium-bromid, anticholinergika, efedrin, kyselina chromoglykanová, salbutamol, klenbuterol)	ne, pokud zároveň COP
16	9	PCG7	DM2	Diabetes typu II	DM II	A10	Léčiva k terapii diabetu	ne, pokud zároveň DM1 nebo DMH
9	10	PCG8	EPI	Epilepsie	Epilepsie	N03 mimo (N03AX12, N03AX16, N03AE01)	Antiepileptika mimo (gabapentin, pregabalin, klonazepam)	
11	11	PCG9	CRO	Crohnova choroba, ulcerózní kolitida	Onem. střev	A07EA06, A07EC02	Budesonid, mesalazin	
22	12	PCG10	CVD	Srdeční choroby	Srdeční choroby	C01A, C01B, C01D, C01EB15, C01EB17, C03CA01	Srdeční glykosidy, antiarytmika, třída I a III, vazodilatancia používaná u	

ID	P.Č.	KOD	AKRO-NYM	NÁZEV	ZKRÁCENÝ NÁZEV	DEFINIČNÍ ATC SKUPINY	DEFINIČNÍ ÚČINNÉ LÁTKY	VYLUČOVACÍ PRAVIDLO
							onemocnění srdce, trimetazidin, ivabradin, furosemid	
58	13	PCG11a	TNF	Revmatické choroby léčené inhibitory TNF	Revmatologie s TNF	L04AA11, L04AA24, L04AB, L04AC	Abatacept, inhibitory tumor nekrotizujícího faktoru alfa (TNF-alfa), inhibitory interleukinu	
13	14	PCG11b	REU	Revmatické choroby léčené jinak než inhibitory TNF	Revmatologie bez TNF	A07EC01, L01BA01, L04AA13, L04AX03, M01CB01, M01CC01, P01BA02	Sulfasalazin, methotrexát, leflunomid, methotrexát (perorální podání), natrium-aurothiomalát, penicilamin, dipyrocetyl a kortikosteroidy	ne, pokud zároveň TNF
14	15	PCG12	PAR	Parkinsonova choroba	Parkinson. ch.	N04B	Dopaminergní léčiva	
15	16	PCG13	DM1	Diabetes typu I	DM I	A10A	Inzuliny a analogy	ne, pokud zároveň DMH
18	17	PCG14	TRA	Transplantace	Transplantace	L04AA06, L04AA10, L04AA18, L04AC02, L04AD01, L04AD02, L04AX01	Mykofenolová kyselina, sirolimus, everolimus, basiliximab, cyklosporin, takrolimus, azathioprin	
17	18	PCG15	CFP	Cystická fibróza a onemocnění exokrinní funkce pankreatu	Cystická fibróza	J01GB01 , J01XB01, R05CB13	Tobramycin, kolistin, dornáza alfa (desoxyribonukleáza)	
24	19	PCG16	CNS	Onemocnění mozku a míchy	Choroby CNS	L03AB07, L03AB08, L03AX13, L04AA23, M03BX01, M03BX02	Interferon beta-1a, interferon beta-1b, glatiramer-acetát, natalizumab, baklofen, tizanidin	
19	20	PCG17	ONK	Malignity	Malignity	L01 mimo (L01BA01), L03AA, L03AC01, L04AX04	Cytostatika mimo (methotrexát), faktory stimulující kolonie hematopoetických buněk (CSF), aldesleukin, pegademasa	
20	21	PCG18	HIV	HIV, AIDS	HIV	J05AE, J05AF mimo (J05AF08, J05AF10, J05AF11) J05AG, J05AR, J05AX mimo (J05AX05)	Inhibitory proteázy, nukleosidové a nukleotidové inhibitory reverzní transkriptázy mimo (adefovirdipivoxyl, entekavir, telbivudin), nenukleosidové inhibitory reverzní transkriptázy, antivirotika k léčbě infekce HIV, kombinace, jiná antivirotika mimo (inosinpranobex)	
21	22	PCG19	REN	Renální selhání	Dialýza	B03X, V03AE	Antianemika jiná než (přípravky s obsahem železa, vitamín B12, kyselina listová), léčiva k terapii hyperkalemie a hyperfosfatemie	
12	23	PCG20	SOM	Léčba růstovým hormonem	Růst. hormon	H01AC01, H01AC03	Somatropin, mekasermin	
59	24	PCG21	HOL	Hormonální onkologická léčba	Hormonální onk. léčba	L02	Hormonální léčiva používaná v onkologii	
60	25	PCG22	NPB	Neuropatická bolest	Neuropatie	N01BX04, N03AX12, N03AX16,	Kapsaicin, Gabapentin, Pregabalin	