Determinanty vzniku nemocí oběhové soustavy v české populaci

Michala Lustigová

Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, PřF UK
GeoQol – Centrum výzkumu zdraví, kvality života a životního stylu

Diskuzní večer ČDS, 20. 1. 2016

Východisko

- Opožděný nástup „kardiovaskulární revoluce“ v Česku koncem 80. let 20. století
  - Enormní pokles úrovně úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy (NOS)
  - Přesto „problematické aspekty“ v intenzitě úmrtnosti na NOS
  - Vysoký výskyt rizikových faktorů vedoucích ke vzniku NOS v populaci
  - Přetrvávající nízká míra odpovědnosti za vlastní zdraví, chybějící primární prevence NOS

Cíl

- Využití **longitudinální souboru dat studie HAPIEE – H**ealth, **A**lcohol and **P**sychosocial Factors in **E**astern **E**urope; koordinovaný University College London

- Analýza kardiovaskulárního rizika

- Testovaní vlivu hlavních rizikových faktorů na vznik nemocí oběhové soustavy

Pracovní hypotézy

- **Hypotéza 1**
  Vliv rizikových faktorů na kardiovaskulární zdraví v české populaci se nebude výrazně lišit od vlivu faktorů odhadnutých v mezinárodní studii INTERHEART (*Yusuf a kol., 2004*).

- **Hypotéza 2**
  Prevalence některých rizikových faktorů patří k nejvyšším v Evropě (diabetes, obezita, konzumace alkoholu, nízká spotřeba ovoce a zeleniny). Tyto faktory zejména ovlivňují kardiovaskulární zdraví české populace.

Pracovní hypotézy

- **Hypotéza 3**
  Výrazný vliv socioekonomických faktorů na úroveň kardiovaskulárního zdraví.

- **Hypotéza 4**
  Nízký podíl osob s „ideálním“ kardiovaskulárním zdravím.

Pracovní hypotézy

- **Hypotéza 5**
  Vysoký podíl osob s více jak jedním rizikovým faktorem a výrazný efekt spolupůsobení více rizikových faktorů.

- **Hypotéza 6**
  Rozdílná intenzita úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy ve sledovaných lokalitách. Očištěním vlivu sociodemografických charakteristik a charakteristik životního stylu dojde k redukci rozdílů.

Struktura prezentace

1. Epidemiologická situace v Evropě
2. Kardiovaskulární revoluce v Česku
3. Rizikové faktory nemocí oběhové soustavy
4. Determinanty vzniku nemocí oběhové soustavy v české populaci
   - Analýza longitudinálních dat studie HAPIEE
5. Shrnutí a závěr

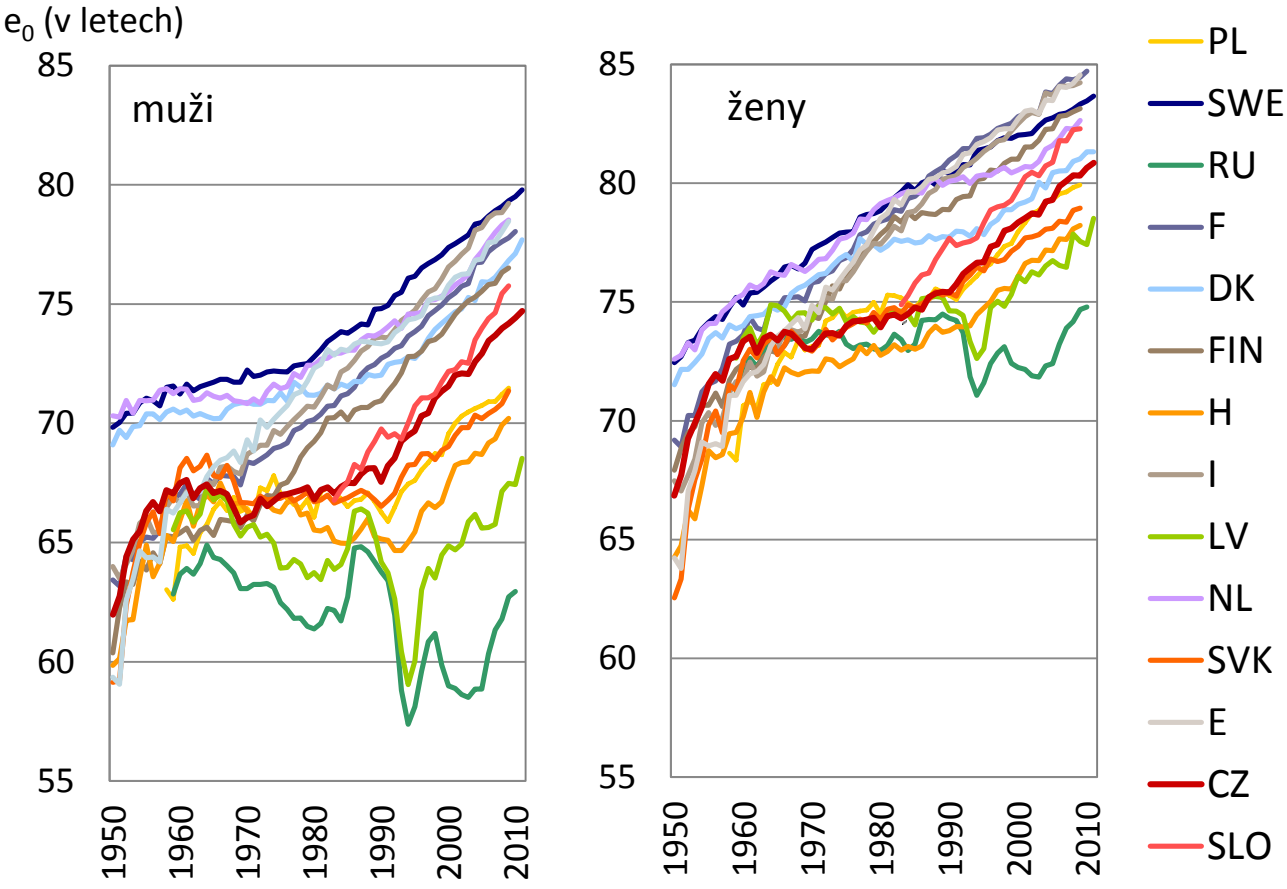
Epidemiologická situace v Evropě

Teoretické východisko

- Teorie epidemiologického a zdravotního přechodu
  - Popis dynamiky a faktorů vedoucích z dlouhodobého hlediska k pozitivním změnám ve zdravotním stavu populací.
    - *Omran, 1971; Olshansky, Ault, 1986; Frenk a kol., 1991; Meslé, Vallin, 2006; Vallin, Meslé, 2004, Vallin a kol., 2005*
- Zdravotní přechod
  - Posloupnost fází divergence a konvergence
    - Fáze 1 - Epidemiologický přechod (pokles intenzity úmrtnosti na infekční onemocnění)
    - **Fáze 2 - „Kardiovaskulární revoluce“ (pokles intenzity úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy)**
    - Fáze 3 - Zpomalení procesu stárnutí

Epidemiologická situace v Evropě

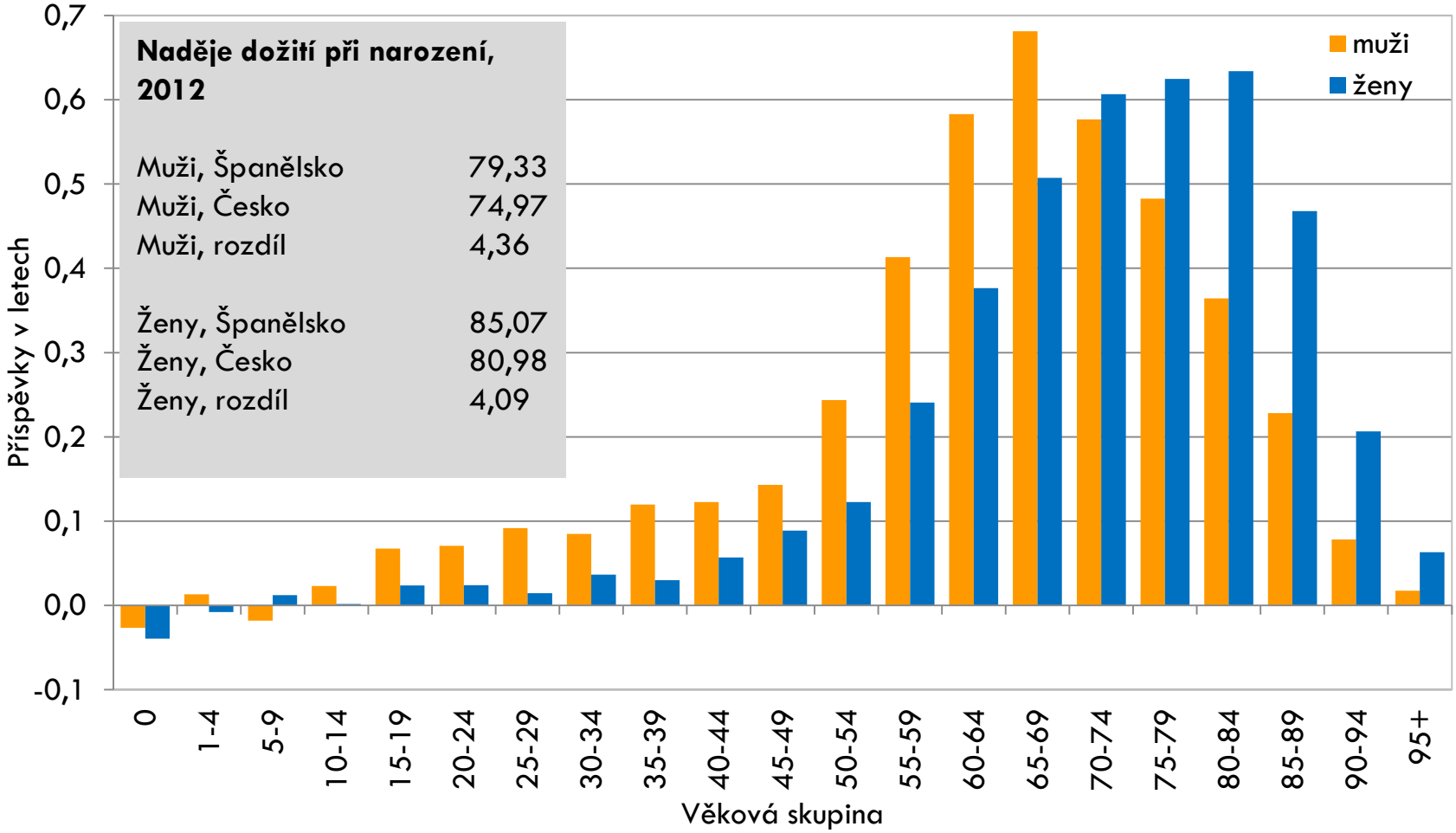
Naděje dožití při narození ve vybraných zemích Evropy (1950-2011)



Zdroj dat: Human Mortality Database

geoqol

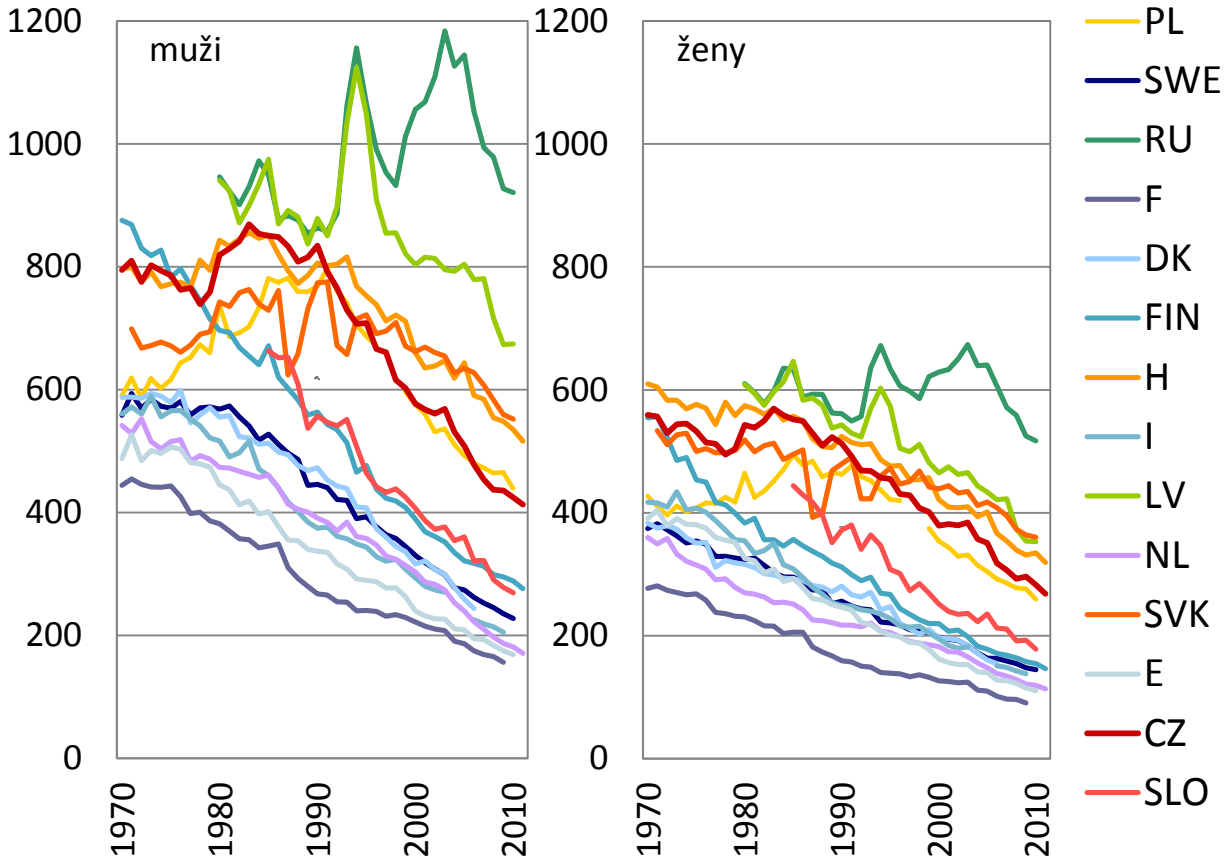
Příspěvky věkových skupin k rozdílu naděje dožití při narození mezi Španělskem a Českem, 2012



Zdroj dat: Human Mortality Database, vlastní výpočet.

Epidemiologická situace v Evropě

Standardizovaná míra úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích Evropy (na 100 000 obyvatel), období 1970-2011



Zdroj dat: WHO HFA-DB, leden 2013

geoqol

Česko v kontextu evropských zemí

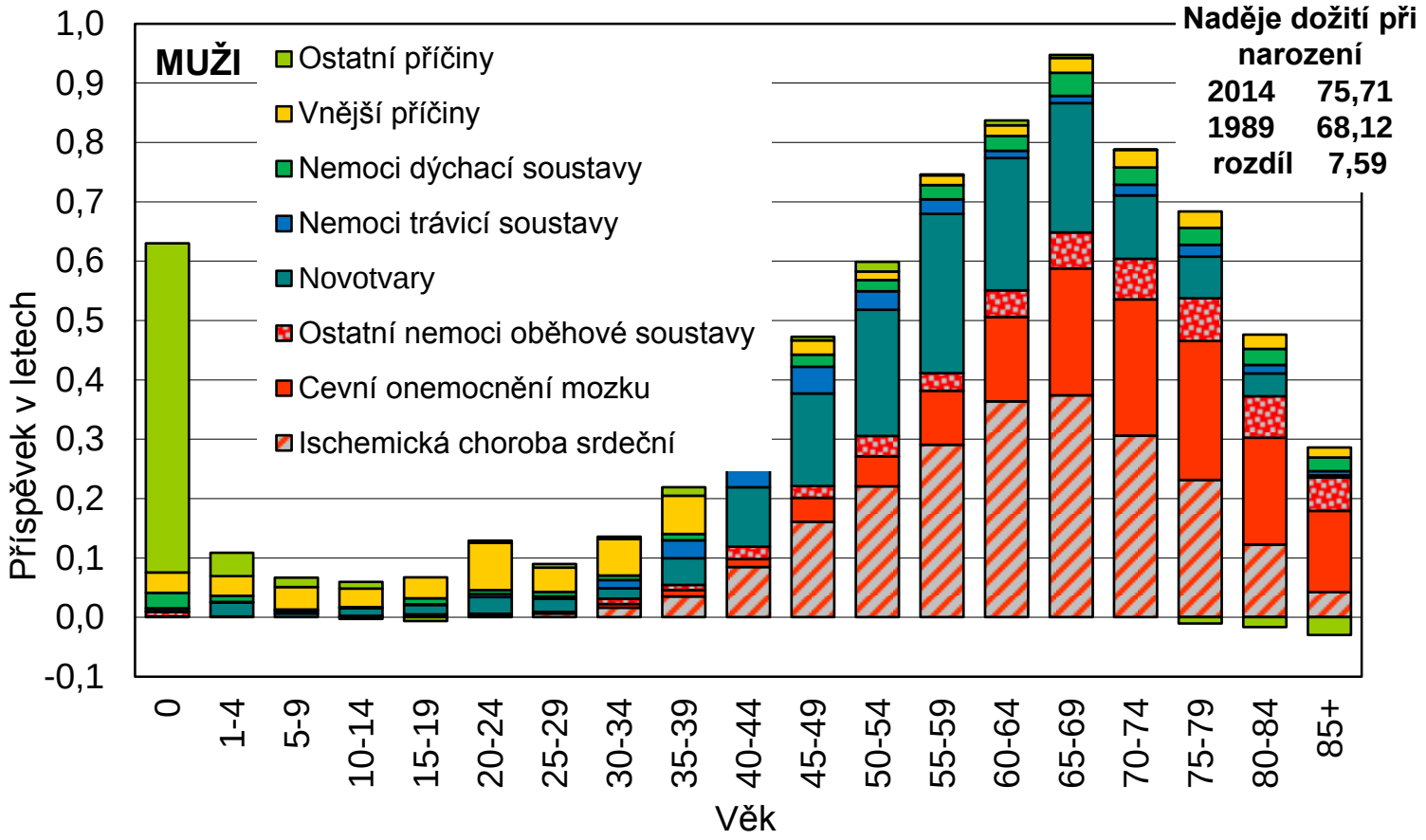
- V roce 2011 celková intenzita úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy v Česku zhruba dvakrát vyšší než v zemích západní Evropy.
- Vyšší intenzita úmrtnosti v nejstarších věkových skupinách (65 a více let).
- V intenzitě úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy (NOS) ve věku 0–64 let se Česko již vyčlenilo ze skupiny zemí střední a východní Evropy, intenzita úmrtnosti v nejstarších věkových skupinách zůstává podobná jako v zemích střední a východní Evropy.

Kardiovaskulární revoluce v Česku

geoqol

Kardiovaskulární revoluce v Česku

Příspěvky věkových skupin a 8 skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití při narození mezi roky 1989 a 2014, muži, Česko (vzrůst naděje dožití o 7,6 let)

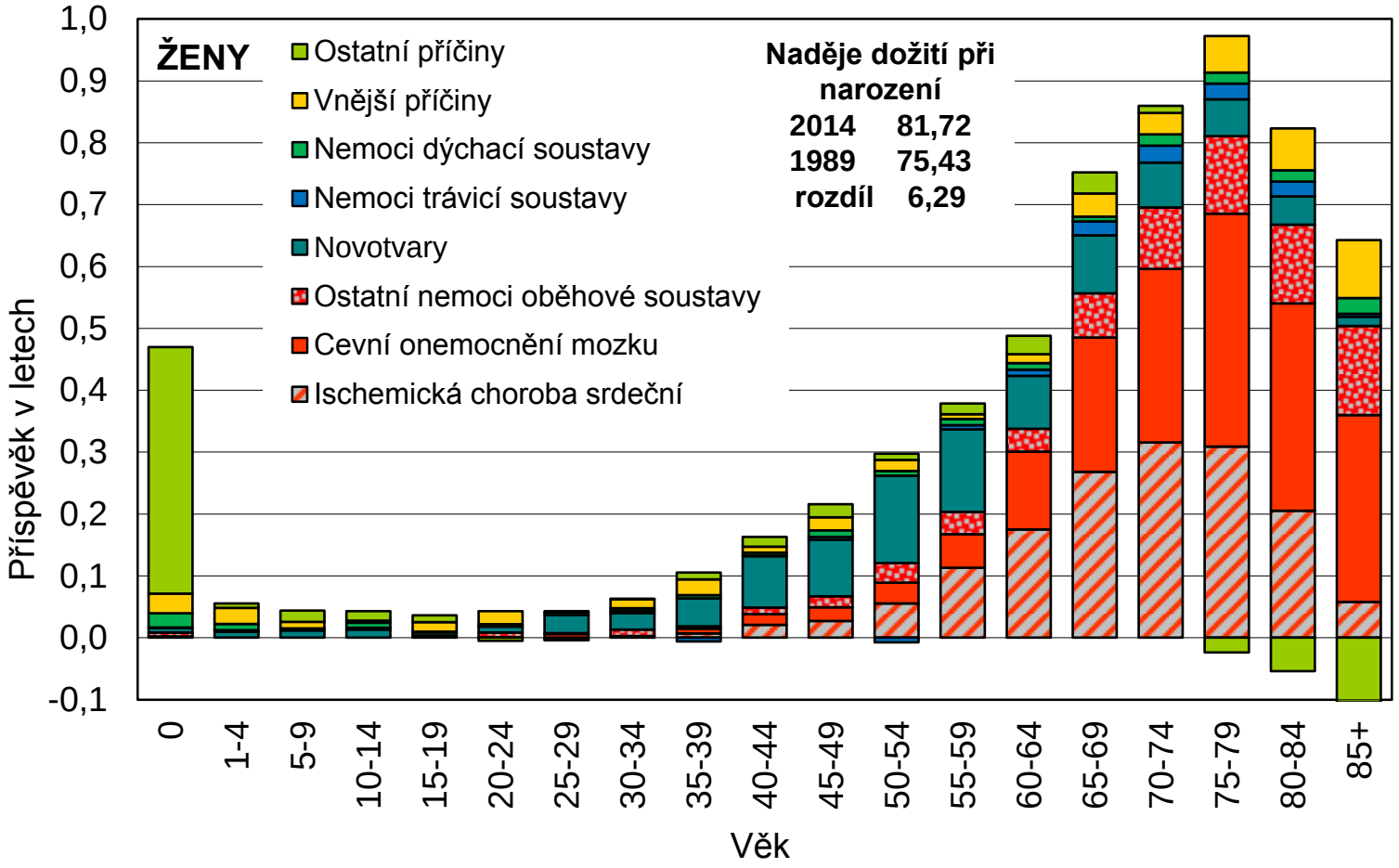


Zdroj dat: ČSÚ a Human Mortality Database, vlastní výpočet.

geoqol

Kardiovaskulární revoluce v Česku

Příspěvky věkových skupin a 8 skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití při narození mezi roky 1989 a 2014, ženy, Česko (vzrůst naděje dožití o 6,3 let)

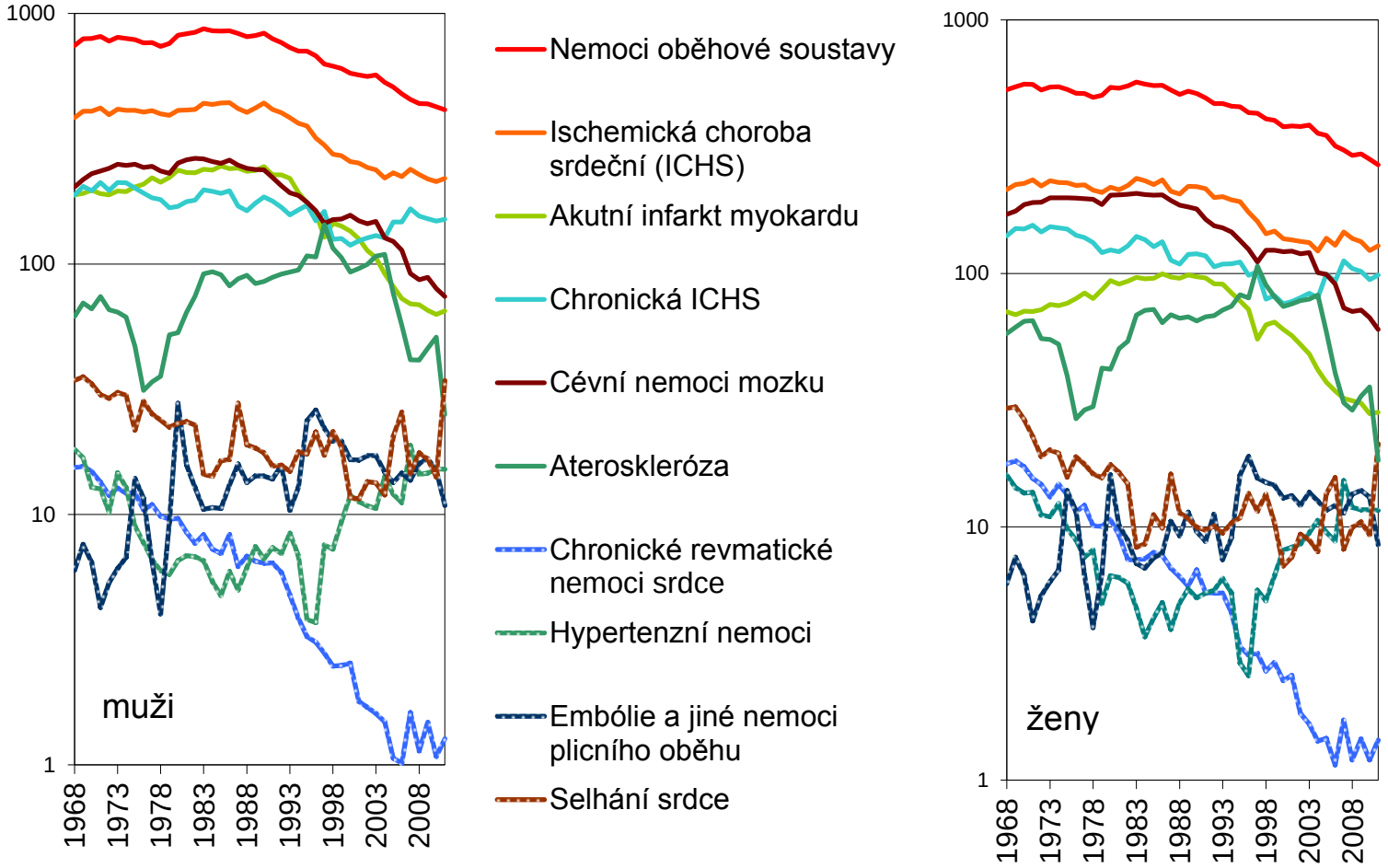


Zdroj dat: CSU a Human Mortality Database, vlastní výpočet.

Kardiovaskulární revoluce v Česku

Intenzita úmrtnosti na vybrané příčiny nemocí oběhové soustavy, Česko, 1968–2011, muži, ženy

Standardizovaná míra úmrtnosti na 100 000 obyvatel, logaritmické měřítko



Zdroj dat: ČSÚ, vlastní výpočet.

Problematické aspekty

- Nárůst prevalence chronických forem nemocí oběhové soustavy, neklesající intenzita úmrtnosti na chronickou ICHS
- Předčasná úmrtnost - vysoký podíl zemřelých na nemoci oběhové soustavy ve věku do 75 let (44 % u mužů, 18 % u žen)
- Růst intenzity úmrtnosti na ischemickou chorobu srdeční v nejstarších věkových skupinách

Rizikové faktory v české populaci
Stravování

- Stravovací návyky zůstávají spíše nezdravé:
  - konzumace nasycených mastných a trans-mastných kyselin zůstává vysoká,
  - konzumace zeleniny zůstává od roku 1995 neměnná,
  - konzumace alkoholu zůstává neměnná a jedna z nejvyšších v Evropě,
  - nadměrná konzumace přidaného cukru,
  - Nadměrná konzumace soli.

- Změny jen u určitých skupin obyvatel

- Stravování je klíčové pro kardiovaskulární zdraví, a lze ho považovat za zastřešující pro „epidemii kardiovaskulárních onemocnění“ (*Stamler, 2005*).

Rizikové faktory v české populaci

- Hladina cholesterolu v krvi
  - 1988–2008 pokles průměrné hodnoty hladiny cholesterolu v krvi o 1mmol/l jak u mužů, tak u žen.
  - Přes 50 % populace Česka má zvýšenou hladinu cholesterolu (WHO)
- Hodnota krevního tlaku (TK)
  - Pokles průměrné hodnoty systolického TK (1988-2001), stagnace průměrné hodnoty diastolického TK po celé období
  - 2008 - Prevalence hypertenze 50 %, kontrola hypertenze 25 %
- Prevalence diabetu 8 %, jedna z nejvyšších v Evropě.
- Prevalence kuřáctví v posledních dvaceti letech neměnná (30 % mužů a 20 % žen kouří); nárůst v nejmladších věkových skupinách.
- Prevalence nadváhy a obezity jedna z nejvyšších v Evropě (obezita 17 %), růst průměrné hodnoty BMI (27 kg/m^2 muži, 25 kg/m^2 ženy)

Ohodnocení vlivu životního stylu a zdravotní péče, model IMPACT

- Model odhaduje na základě podrobných vstupních dat vliv jednotlivých faktorů životního stylu a faktorů zdravotní péče na pokles intenzity úmrtnosti na ischemickou chorobu srdeční.

- Nejprve je na základě nepřímé standardizace odhadnut počet úmrtí, ke kterým v roce s lepšími úmrtnostními poměry se předešlo.

- Model odhaduje mezi dvěma srovnávanými okamžiky relativní podíl redukce ICHS úmrtnosti jednotlivých rizikových faktorů a jednotlivých způsobů/forem léčby.

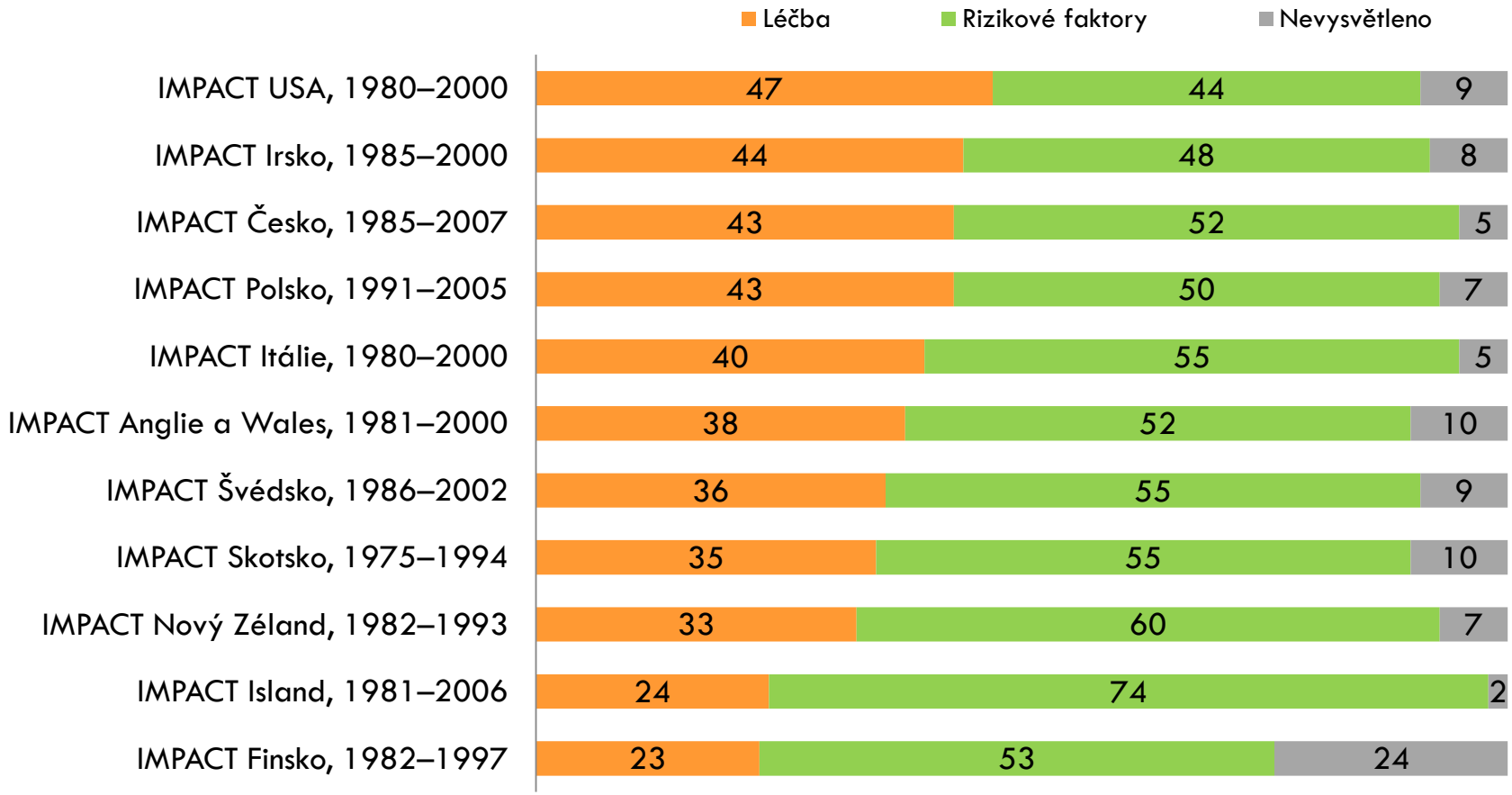
Zdroj: *Unal, B., Critchley, J., Capewell, S. (2004)*

Ohodnocení vlivu životního stylu a zdravotní péče, model IMPACT

- Snížení úrovně úmrtnosti na NOS, 1985 vs. 2007
  - 52 % poklesu v důsledku snížení rizikových faktorů
    - Pokles průměrné hladiny cholesterolu v krvi (40 % změny), pokles průměrné hodnoty krevního tlaku (11 %) a pokles prevalence kuřáctví (8 %)
    - Naopak nárůst prevalence diabetu a BMI (dohromady -7 %)
  - 43 % poklesu v důsledku pokroků v léčbě
    - Léčba pacientů se srdečním selháním (13 % redukce úmrtí), lékařská péče po prodělání AIM (11 %), léčba hypertenze (7 %)
    - Angioplastika 1,8 %, pokles hladin cholesterolu v důsledku léčby statiny 2,5 %

Zdroj: *Bruthans a kol., 2012*

Ohodnocení vlivu životního stylu a zdravotní péče, model IMPACT



Zdroj: Sestrojeno na základě *Ford a kol. (2007)*, *Bruthans a kol. (2012)* a *Vartikainen a kol. (1994)*.

Rizikové faktory nemocí oběhové soustavy

Kardiovaskulární epidemiologie

- Systematický výzkum determinant kardiovaskulární zdraví druhá polovina 20. století - epidemiologie nemocí oběhové soustavy
- Odhalení rizikových faktorů (prospektivní kohortové studie)
  - Metabolické rizikové faktory (krevní tlak, cholesterol, glykémie - faktory jsou dobře měřitelné u jedinců)
  - Faktory životního stylu na základě geografických rozdílů ve výskytu nemocí (dietární zvyklosti populací a rozdílná hladina cholesterolu)
  - Kouření
  - Socioekonomické faktory ovlivňující kardiovaskulární zdraví
- Intervenční etapa – vede snížení rizika (rizikového faktoru) u jedinců ke snížení kardiovaskulárního rizika v populaci?
  - studium zdraví veřejnosti/veřejného zdraví

geoqol

Kardiovaskulární epidemiologie

- Přesun od prevence zaměřené na redukci úmrtí a onemocnění k prevenci zaměřené na redukci rizikových faktorů (RF) až aktivnímu posilování zdraví a jedince
  - Koncept hlavních rizikových faktorů
  - Koncept minimálního rizika (populační přístup prevence)
- **Rizikové faktory vzniku nemocí oběhové soustavy jsou dobře známy** (300 RF, *Mackey a kol, 2004*) **a důležité faktory již byly identifikovány** (*Yusuf a kol., 2004*).
- **Z populačního hlediska významné ty, které lze ovlivnit a jsou hojně rozšířeny v populaci (cca 10 faktorů).**

Hlavní rizikové faktory z pohledu populačního zdraví

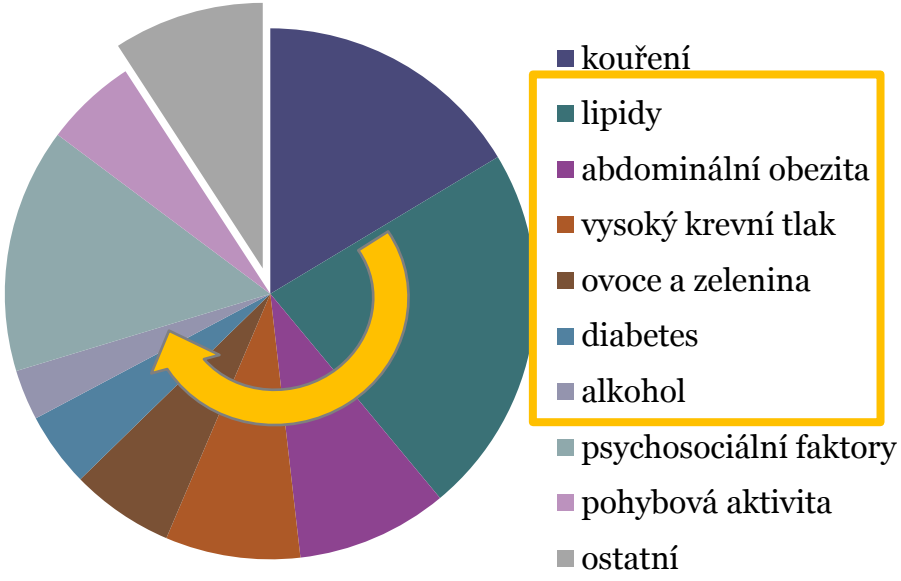
- Neovlivnitelné faktory
  - Věk
  - Pohlaví
- Ovlivnitelné metabolické faktory
  - Krevní tlak
  - Hladina cholesterolu v krvi
  - Nadváha a obezita
  - Glykémie/diabetes
- Ovlivnitelné faktory životního stylu
  - Nevhodné stravovací návyky (včetně nadměrné konzumace alkoholu)
  - Kouření
  - Nedostatečná fyzická aktivita
  - Stres?
- Socioekonomická pozice

geoqol

Multifaktoriální přístup hodnocení rizika

- Studie INTERHEART – 52 zemí
- 9 potenciálně ovlivnitelných rizikových faktorů zodpovědných za 90 % rizika vzniku AIM,
- Více jak 50 % rizika v kontextu stravovacích návyků

Populační atributivní frakce (%)



Podíl všech případů AIM vzniklých v důsledku působení daného rizikového faktoru

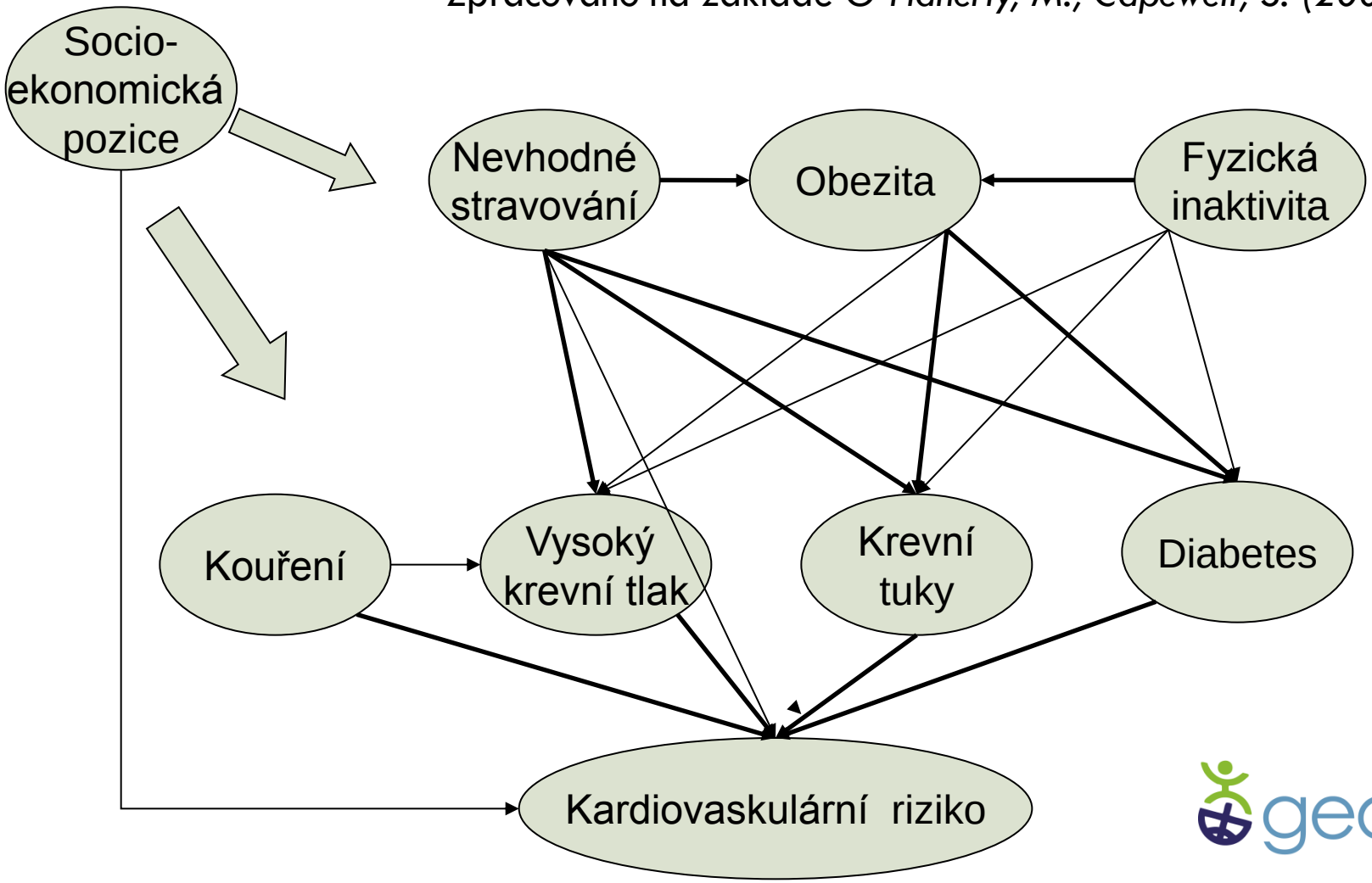
Zdroj: *Yusuf a kol., 2004*

Populační přístup v kardiovaskulární epidemiologii

- Riziko se neobjevuje až při dosažení „kritické“ hodnoty, ale zvyšuje se napříč hodnotami faktoru
- „*Prevention paradox*“ – mnohem více onemocnění vzniká v početné populaci osob s průměrným rizikem než v populaci s rizikem vysokým.
- Rizikové faktory působí multiplikativně
- Řada faktorů spolu souvisí a vzájemně se ovlivňuje

Model působení rizikových faktorů na vznik NOS

Zpracováno na základě O`*Flaherty, M., Capewell, S. (2008).*



Kardiovaskulární zdraví

- Hlavní role - vnější prostředí
- 80 % všech NOS vzniká v důsledku rizikových faktorů - chování a životního stylu (*WHO, 2011*)
- Další zlepšení – nutný populační přístup v prevenci – posun celého distribučního spektra rizikového faktoru
  - Aktivní posilování zdraví, dosažení optimálního, ideálního zdraví

Determinanty vzniku nemocí oběhové soustavy v české populaci

Analýza longitudinálních dat studie **HAPIEE** - **H**ealth, **A**lcohol and **P**sychosocial Factors **I**n **E**astern **E**urope

geoqol

Data – mezinárodní studie HAPIEE

- Studie dopadů životního stylu a psychosociálních faktorů na zdravotní stav
- populace Česka, Polska, Ruska a Litvy
- Projekt organizován **Research Department of Epidemiology and Public Health, University College London**

- V Česku od roku 2002
  - 2 vlny studie – „Zdraví a životní styl“ (2002–2005) a „Kvalita života stárnoucí populace“ (2006–2008)
  - U respondentů **průběžně sledován** (ve dvouletých intervalech) zdravotní stav a jeho změny, kvalita života, soběstačnost.
  - Data každoročně aktualizována **z registrů zemřelých a hospitalizovaných.**

Kohorta HAPIEE v Česku

Kohorta HAPIEE

- **Na počátku studie kohorta 8855 jedinců ve věku 45–69 let**
- Více jak10 let sledování
- 6 městských populací (Hradec Králové, Liberec, Kroměříž, Karviná&Havířov, Jihlava, Ústí nad Labem)

Zemřelí v kohortě HAPIEE

- V období 2002–2012 **zemřelo 869 osob (10 % kohorty)**
  - Novotvary - 376 osob, 43 % zemřelých
  - **NOS - 326 osob, 38 % zemřelých**

geoqol

Analýza přežívání, Coxova regrese

Vliv nezávislých proměnných na úmrtnost v důsledku NOS

Vstupní data (ke konci roku 2012)

- **Populace v riziku: 8855 jedinců**
- Sledovaná událost: 326 úmrtí na nemoci oběhové soustavy
- Konkurující riziko: 543 událostí, úmrtí na jinou příčinu než NOS, cenzorováno
- Doba sledování:
  - začátek: vstup do studie
  - konec: došlo k události x cenzorování
  - 1-131 měsíců, průměrná doba sledování 107,6 měsíců (9 let)
  - Celkem 952 984 osobo–měsíců
- Vysvětlující proměnné: konstantní v čase
- Limitace dat: malý počet událostí, případy s chybějícími hodnotami u některé z proměnných ponechány v analýze, nižší počet kategorií u proměnných

geoqol

Proměnné vstupující do analýzy

- **Věk, pohlaví**
- **Prevalence onemocnění srdce a cév**
- Poznatky kardiovaskulární epidemiologie a studie INTERHEART
  - 7 proměnných - **kouření, prevalence vysokého krevního tlaku, vysoké hladiny cholesterolu v krvi, diabetu, obezity, fyzické aktivity, a nárazového pití.**
- Sociodemografické charakteristiky **vzdělání a partner**

geoqol

Modely

- **Analýza přežívání**
  - Vliv jednotlivých rizikových faktorů…
  - **Vliv vzájemného působení více rizikových faktorů…**
  - Vliv multiplikativního působení vybraných faktorů…
  - Vliv optimálních hodnot vybraných faktorů…
  - Vliv lokality…
  - **…na vznik fatálního onemocnění oběhové soustavy v české populaci**
- **Odhad populační atributivní frakce**
  - Stanovení podílu fatálních případů vzniklých v důsledku působení daného rizikového faktoru

geoqol

Odhad populační atributivní frakce

- Populační atributivní frakce (PAF) - ukazatele působení rizikového faktoru v populaci.

- PAF zahrnuje jak efekt působení daného faktoru na vznik zdravotního problému, tak prevalenci rizikového faktoru.

- PAF odhaduje podílu onemocnění (úmrtí) způsobených vlivem daného rizikového faktoru v populaci, představuje podíl onemocnění (úmrtí), kterým by se dalo předejít, kdyby byla expozice danému faktoru v populaci eliminována (*Levine, 2007*).

Výskyt rizikových faktorů NOS, HAPIEE, 2002-2005 (věková skupina 45–69 let)

Rizikový faktor	Muži (%)	Ženy (%)
Vysoký krevní tlak (nad 140/90 mmHg)	64,8	45,8
Vysoká hladina cholesterolu (nad 6,2 mmol/l)	27,0	33,9
Obezita (BMI nad 30 kg/m^2)	29,7	31,7
Kouření	29,5	23,8
Diabetes	13,6	10,2
Nedostatečná fyzická aktivita (méně než 3,5 hodiny)	55,2	55,9
Nárazové pití alkoholu (100 g/týden během jedné příležitosti)	17,6	3,1

geoqol

Výskyt rizikových faktorů NOS, HAPIEE, 2002-2005 (věková skupina 45–69 let)

Rizikový faktor	Muži (%)	Ženy (%)
Vysoký krevní tlak (nad 140/90 mmHg)	64,8	45,8
Vysoká hladina cholesterolu (nad 6,2 mmol/l)	27,0	33,9
Obezita (BMI nad 30 kg/m^2)	29,7	31,7
Kouření	29,5	23,8
Diabetes	13,6	10,2
Nedostatečná fyzická aktivita (méně než 3,5 hodiny)	55,2	55,9
Nárazové pití alkoholu (100 g/týden během jedné příležitosti)	17,6	3,1

Vzhledem k výskytu většiny sledovaných rizikových faktorů u značné části kohorty, lze očekávat, že u řady osob se bude vyskytovat více rizikových faktorů najednou.

Podíl osob bez přítomnosti rizikového faktoru představoval 8 % u mužů a 11 % u žen. Pouze jeden ze sledovaných rizikových faktorů byl zjištěn u 24 % mužů a 30 % žen.

Metabolický syndrom, HAPIEE

- Metabolický syndrom ideální souhrnná charakteristika pro posouzení kardiovaskulárního rizika jedince.

- HAPIEE - metabolický syndrom zjištěn u 55 % respondentů, kteří se zúčastnili lékařského vyšetření.

Prevalence metabolického syndromu

Věková skupina	Muži (%)	Ženy (%)
45–50	49,2	36,4
50–54	58,1	43,8
55–59	65,1	54,8
60–64	63,5	58,6
65–72	62,3	59,7
Celkem	60,0	50,3

geoqol

Optimální hodnoty, HAPIEE

Minimální riziko vzniku NOS

- Krevní tlak (pod 120/80 mmHg)
  - 5 % mužů a 17 % žen.
- Hladina cholesterolu nižší než 4,6 mmol/l
  - 16% mužů a 10 % žen.
- Normální váha (BMI 20-25 kg/m2)
  - 19 % mužů a 29 % žen.
- Optimální hodnota všech sedmi sledovaných rizikových faktorů 0,1 % mužů a 0,4 % žen.

- **Podíl osob s ideálním kardiovaskulárním zdravím - nulový; vysoká prevalence většiny klasických rizikových faktorů.**

geoqol

Vliv jednotlivých rizikových faktorů

Rizikový faktor	Hazard ratio/ Poměrové riziko	(sign.)
Kuřák vs. nekuřák	1,886	***
Obezita (ano vs. ne)	1,580	***
Vysoký krevní tlak (ano vs. ne)	1,866	***
Celkový cholesterol (vysoké riziko vs. nízké riziko)	0,825	
Diabetes (ano vs. ne)	2,323	***
Fyzická aktivita (žádná vs. dostatečná)	2,097	***
Nárazové pití (ano vs. ne)	1,246	

Kontrolováno pro věk, pohlaví a prevalenci NOS

Signifikance	
***	p-hodnota<0.001
**	p-hodnota<0.01
*	p-hodnota<0.05

geoqol

Vliv vzájemného působení více rizikových faktorů

Sociodemografické faktory

Vysvětlující proměnné		HR	sign.
Dokončený věk		1,111	***
Prevalence NOS	ano	2,288	***
	ne	*1*	
Pohlaví	muž	2,312	***
	žena	*1*	
Vzdělání	ZŠ	2,915	***
	SŠ bez mat.	1,891	**
	SŠ s mat.	2,091	**
	VŠ	*1*	
Partner	ano	*1*	
	ne	1,595	***

Základní rizikové faktory NOS

Vysvětlující proměnné		HR	sign.
Kuřácké zvyklosti	kuřák	1,723	***
	bývalý kuřák	1,240	
	nekuřák	*1*	
Obezita	ne	*1*	
	ano	1,248	
Vysoký krevní tlak	ano	1,709	***
	ne	*1*	
Diabetes	ano	2,117	***
	ne	*1*	
Fyzická aktivita	nulová	1,723	***
	nedostatečná	1,060	
	dostatečná	*1*	

Proměnné vyřazené z modelu: cholesterol, nárazové pití

Podíl fatálních případů v důsledku působení rizikového faktoru (odhad PAF)

Rizikový faktor	Populační atributivní frakce (%)
Vzdělání (vysokoškolské vs. ostatní)	47,7
Partner (ne vs. ano)	17,8
Kuřák a bývalý kuřák vs. nekuřák	20,6
Obezita (ano vs. ne)	7,1
Vysoký krevní tlak (ano vs. ne)	27,9
Diabetes (ano vs. ne)	7,7
Fyzická aktivita (žádná a nedostatečná vs. dostatečná)	19,4

geoqol

Vlivu multiplikativního působení vybraných faktorů

Vysvětlující proměnná		Hazard ratio/ poměrové riziko	sign.
Počet rizikových faktorů	0	1	
	1	1,229	
(Kouření, vysoký krevní tlak,	2	1,739	**
diabetes, fyzická inaktivita)	3	3,042	***
	4	4,579	***

- Proměnná **kumulativní počet rizikových faktorů** na základě finálního modelu
- Model kontrolován pro věk, pohlaví, vzdělání, partnerství a prevalenci onemocnění srdce a cév
- Populační atributivní frakce 36 %

geoqol

Vliv optimálních hodnot vybraných faktorů

Vysvětlující proměnná		Hazard ratio/ poměrové riziko	sign.
Počet optimálních hodnot u faktorů vzniku nemocí oběhové soustavy	4–6	1	
	3	1,385	
	2	1,983	*
	1	4,097	***
	0	7,249	***

- Krevní tlak pod 120/80 mmHg, cholesterol pod 4,6 mmol/l, celoživotní nekuřák, bez diabetu, normální váha, dostatečná fyzická aktivita (alkohol nehodnocen)
- Model kontrolován pro věk, pohlaví, vzdělání, partnerství a prevalenci onemocnění srdce a cév
- Populační atributivní frakce 55 %

geoqol

Proměnná město

Město	Hazard ratio/ poměrové riziko	sign.	Hazard ratio/ poměrové riziko	sign.	Hazard ratio/ poměrové riziko	sign.
Hradec Králové	1		*1*		*1*	
Jihlava	1,613	*	1,460		1,543	
Kroměříž	1,780	**	1,587	*	1,796	*
Karviná & Havířov	2,353	***	1,765	**	1,901	**
Liberec	1,167		1,084		1,106	
Ústí nad Labem	1,731	**	1,562	*	1,770	*

- Model 1 - Kontrolován pro věk, pohlaví
- Model 2 - Kontrolován pro věk, pohlaví, prevalenci NOS, vzdělání, partner
- Model 3 - Kontrolován pro věk, pohlaví, prevalenci NOS, vzdělání, partner, kuřácké zvyklosti, obezitu, vysoký krevní tlak, diabetes a fyzickou aktivitu

Shrnutí a závěr

geoqol

Shrnutí 1

- Z klasických rizikových faktorů se překvapivě v české populaci **neprokázal vliv zvýšené hladiny cholesterolu, vliv obezity a vliv nadměrné konzumace alkoholu.**

- Předpoklad, že za špatným kardiovaskulárním zdravím české populace stojí zejména **vysoká prevalence diabetu a obezity se nepotvrdil.**

- Nejvyšší dosažené vzdělání jako proměnná charakterizující socioekonomickou pozici opravdu ukázala, že **vzdělání je významným faktorem** ovlivňujícím kardiovaskulární zdraví i v české populaci.

geoqol

Shrnutí 2

- Předpoklad protektivního **působení optimálních hodnot** faktorů na kardiovaskulární zdraví se potvrdil.

- Předpoklad **kumulace více rizikových faktorů** u značné části české populace se potvrdil, stejně tak jako negativní efekt tohoto spolupůsobení na kardiovaskulární zdraví.

- Předpoklad, že **regionální rozdíly** jsou způsobeny rozdílným životním stylem a rozdílnou socioekonomickou strukturou obyvatel sledovaných měst se nepotvrdil. Vznik rozdílů na kontextuální úrovni.

Závěr

- Kardiovaskulární zdraví je klíčová komponenta úrovně zdravotního stavu populace
- Úroveň kardiovaskulárního zdraví je ovlivňována zejména vnějším prostředím
- V průběhu kardiovaskulární revoluce v Česku existují určité „problematické aspekty“
- Rezervy kardiovaskulárního zdraví v životním stylu

geoqol