

Podrobné srovnání přínosů a nežádoucích účinků MMR vakcíny Priorix: při porovnání informací pouze z oficiálních zdrojů je přínos očkování sporný

- CZ24 News | 9. prosince 2020



Rozhodl jsem se tomuto tématu věnovat čas, protože se mne narozením dcery začalo osobně dotýkat. A tak jsem stál před otázkou - očkovat či neočkovat. Názory jsou různé, výzkumy o rizicích očkování vychází všelijak, člověk si může vybrat, čemu věří a které výzkumy považuje za zfalšované, ale najít spolehlivou pravdu jsem nedokázal. Co mě zaujalo, bylo velké množství nežádoucích účinků v příbalovém letáku MMR vakcíny Priorix - napadlo mě, zda jich náhodou není více, než kolik je komplikací nemocí, proti kterým se očkuje. Odpověď na tuto jednoduchou otázku jsem nikde nenašel. Při srovnávání přínosů a rizik očkování jsou obvykle srovnávány „jablka s hruškami“. Já se snažím, v rámci svých laických možností, srovnat „jablka s jablky“.

Nežádoucí účinky (dále NÚ) vakcíny Priorix jsem srovnával s komplikacemi spalniček, zarděnek a příušnic následujícím způsobem: nejprve je potřeba přepočítat četnost NÚ uvedených v příbalovém letáku na 100000 jedinců. Dále, 2 dávky MMR vakcíny téměř eliminují riziko těchto epidemií, takže musíme NÚ jedné dávky vakcíny vynásobit dvěma (v souhrnu údajů o přípravku je uvedeno „četnost výskytu nežádoucích účinků byla po podání první a druhé dávky vakcíny podobná“). Dále, naděje na dožití v ČR činí 75 let, takže NÚ ještě dělím 75, čímž vyjádřím riziko, kterému je vystaven očkovaný člověk po dobu jednoho roku. Toto číslo porovnávám s četností komplikací spalniček, zarděnek a příušnic, přepočtenou na 100 000 obyvatel za rok, což je riziko, kterému je neočkovaný člověk vystaven v neočkované společnosti (tj. před začátkem plošného očkování) po dobu jednoho roku.

U spalniček, zarděnek a příušnic vyplývá z grafů SZÚ počet nemocných na 100 tisíc obyvatel za rok

(dále nemocnost).

Jedná se o nemoci, které člověk téměř vždy dostane jen jednou, protože prodělání nemoci vytváří doživotní imunitu.

Z grafů tedy vyplývá, že každý rok je ohrožen určitý počet lidí ze 100 000 lidí za rok.



Výpočet hodnot v grafu viz „[tabulky_grafy](#)“

Ve své rešerši vycházím pouze z příbalového letáku, resp. ze souhrnu údajů o přípravku [2], a dále z oficiálních dat WHO (Světové zdravotnické organizace), SZÚ (Státní zdravotní ústav), SÚKL (Státní ústav pro kontrolu léčiv), vakciny.net, oficiálních epidemiologických zpráv a knihy Spalničky [4].

V 80 % případů proběhne onemocnění spalniček bez komplikací. Zarděnky a příušnice v drtivé většině případů proběhnou bez komplikací. V těchto ideálních případech trvají zarděnky, příušnice i spalničky cca týden. Problémem u těchto nemocí jsou z mého pohledu pouze komplikace. Zjistit četnost komplikací lze poměrně přesně.

Četnost komplikací jsem čerpal zejména z oficiální epidemiologické zprávy o italské epidemii spalniček, která trvala **od října 2010 do prosince 2011** [5]. Tuto epidemii jsem zvolil, protože byla relativně velká a pravděpodobně by se podobala epidemii, která by propukla v ČR, kdyby klesla proočkovanost. Epidemie propukla v běžné populaci, vzorek postižených lidí tedy považuji za reprezentativní.



Komplikace spalniček a NÚ vakcíny se projevují stejně, liší se pouze v tom, co je způsobilo (onemocnění nebo vakcína), proto lze relativně jednoduše srovnat četnosti NÚ s četnostmi komplikací.

NÚ uvedené ve srovnávacím grafu níže čerpám ze souhrnu údajů o přípravku vakcíny Priorix (dále SPC). **Souhrn údajů o přípravku** je verze příbalového letáku upravená pro lékaře. Názvy nemocí v SPC jsou latinsky a SPC oproti příbalovému letáku obsahuje více informací. Příbalový leták i SPC bývají jednou za čas aktualizovány, např. nově přibyly některé postmarketingové NÚ – Guillan Barréův syndrom a život ohrožující alergická reakce. Postmarketingový NÚ je (poněkud zvláštní) název pro spontánně hlášený NÚ zjištěný po skončení klinické studie, tj. při užívání vakcíny v běžné populaci.

V mém srovnávacím grafu jsou pouze NÚ zjištěné v rámci klinické studie. Vzhledem k tomu, že klinická studie Priorixu trvala 42 dní, z logiky věci **nemohla zaznamenat žádná chronická onemocnění**, ani nemoci, které by se mohly projevit v delším časovém horizontu.

Ze srovnávacího grafu vyplývá, že očkování má praktický smysl kvůli **POUZE** některým komplikacím spalniček – průjem, zápal plic, encefalitida, smrt a Guillain-Barrého syndrom, a i tyto přínosy nejsou úplně jednoznačné.

Zápal plic

Úmrtnost na zápal plic je velmi nízká, avšak i přesto existují ohrožené skupiny. Nicméně, v knize „Spalničky“ bylo řečeno, že doba pokročila natolik, že **zápal plic u spalniček již v době před zavedením plošného očkování nepředstavoval riziko**. Četnost zápalu plic obecně je 2500/100

000 dětí za rok, takže se jedná o běžné onemocnění, před kterým očkování proti spalničkám chrání pouze zanedbatelně.

Encefalitida

Je jednoznačně **nejtěžší komplikací spalniček**, a zároveň **nejhorším NÚ Priorixu**. **Trvalé následky nacházíme až u třetiny dětí**, které tímto onemocněním projdou. Zde je záhodno udělat podrobnější srovnání. Dle SPC je četnost encefalitidy 1 / 1000 až 1 / 2000 případů, takže pokud to zprůměrujeme, tak to je 67 / 100 000 případů. To vypadá dramaticky. Před zavedením plošného očkování byla nemocnost spalniček 530 / 100 000 obyvatel / rok. **Četnost encefalitidy** způsobené spalničkami, kdyby se neočkovalo, je tedy **0,36 / 100 000 obyvatel / rok**, což najednou nevypadá dramaticky, ale nenechme se zmást hrou s čísly – ani toto samozřejmě není zanedbatelné.

Četnost uvedená v SPC sedí s četností uvedenou v knize Spalničky, takže v tomto ohledu je SPC v pořádku.

Během italské epidemie bylo zaznamenáno 7 případů, tedy (přepočteno na 100 000) 126/100 000 případů. Vyšší četnost v italské epidemii je pravděpodobně způsobená vyšším věkem nemocných.

V SPC je encefalitida uvedena jako postmarketingový NÚ. Jako jediný postmarketingový NÚ má uvedenou četnost, doslova se v SPC píše: „Výskyt encefalitidy byl hlášen s frekvencí menší než 1 na 10 milionů dávek vakcín...“

U encefalitidy je tedy přínos očkování na první pohled jednoznačný, nicméně **informace o četnosti NÚ encefalitidy je celkem k ničemu, viz vyjádření SÚKLu:**

„Ze spontánního hlášení po uvedení přípravku na trh není možné frekvenci nežádoucích účinků stanovit, frekvence není uvedena ani u nežádoucího účinku encefalitida. Je u ní uvedeno pouze po kolika aplikovaných dávkách byl hlášen jeden případ encefalitidy. Spontánní hlášení k dané vakcíně probíhá z celého světa, kde je obchodována. Vzhledem k tomu, že u spontánního hlášení existuje podhlášenost nežádoucích účinků, není možné stanovit, s jakou frekvencí se nežádoucí účinek v populaci vyskytnul, protože není znám celkový počet případů ale pouze počet nahlášených případů. Z praxe existuje zkušenost, že u závažných nežádoucích účinků je podhlášenost nižší než u nezávažných, ani to ale ke stanovení frekvence nestačí. Počet distribuovaných dávek léčivých přípravků i celkové počty nežádoucích účinků známy jsou a jsou hodnoceny v pravidelných intervalech.“

Podhlášenost NÚ je oficiálně odhadována okolo 95 %, ale to je pouze hrubý odhad. U postmarketingových NÚ neznáme ani kauzalitu. Lékaři nejsou nijak motivováni NÚ hlásit, a dle neoficiálních zdrojů, nejsou zkušenosti rodičů s hlášením vážných NÚ zrovna ideální, což je svým způsobem pochopitelné, protože se lékaři, vzhledem k velmi nízkým četnostem vážných NÚ, s těmito NÚ během své praxe můžou potkat třeba jen několikrát za život a pak je těžké všimnout si spojitosti s očkováním. Podhlášenost NÚ bude skutečně velmi vysoká. Nechápu tedy, k čemu je v SPC uvedena tato hodnota. Úsměvné je, když vidím v médiích argument mnohých lékařů, že vážné NÚ jsou u vakcín jen v četnosti 1 ku milion.

Problém je v tom, že tyto velmi vzácné postmarketingové NÚ, které není možné zjistit během klinické studie, jsou **právě těmi zásadními miskami na vahách** při srovnávání **přínosů a rizik očkování**.

Guillain-Barrého syndrom

V **italské epidemii** byl nahlášen i jeden Guillain-Barrého syndrom.

V SPC je uvedena řada dalších **postmarketingových NÚ**, mezi kterými je např. Guillain-Barrého syndrom, u kterých není možné zjistit kauzalitu, podhlášenost a tím pádem ani četnost. Guillain-Barrého syndrom je akutní zánětlivé onemocnění nervů. Klinický obraz vypadá následovně. Během 2–4 týdnů pacient ochrne od dolních končetin směrem nahoru, mnohdy včetně dýchacích svalů. Pacienta tedy nemoc připoutá k lůžku, a může být odkázán na umělou plicní ventilaci, která sama o sobě zanechává trvalé následky. Poté dochází k postupné obnově funkcí svalů, přičemž se postupuje od shora dolů (počínaje očními svaly, konče svaly dolních končetin). Většina pacientů se uzdraví úplně bez trvalých následků, může však dojít k úmrtí v důsledku srdeční arytmie. V dnešní době už se neumírá na respirační slabost, vzhledem k dostupnosti umělé plicní ventilace. Polemizovat lze ovšem nad tím, co se asi stane s pohybovým aparátem batolete, které bude 3–12 měsíců (doba úplného uzdravení) omezeno ve svém přirozeném vývoji, když za rok je dítě schopno naučit se chodit. Z toho řádově týdny připoutáno na lůžko.

Knihy Spalničky, 1983

Z mého pohledu jsou problémem jak u očkování, tak u komplikací nemocí hlavně smrt nebo trvalé postižení. Proto mě zajímalo, **jak vážné jsou komplikace očkovaných nemocí**. Po dlouhém hledání jsem v knize Spalničky našel stručně shrnuté přesně to, co jsem tak složitě hledal:

„Odhad dosavadního zdravotního přínosu očkování v ČSR, vycházející z patnáctiletého ročního průměru hlášených spalniček před očkovaním – při předpokládané roční průměrné incidenci 53000 hlášených spalniček byl v ČSR za období let 1972-1980 odvrácen výskyt více než 400 000 případů a bylo zabráněno nejméně 300 úmrtí na spalničky. Vycházíme-li z předpokladu 15% frekvence komplikací a 5% frekvence hospitalizovaných případů, pak zamezení výskytu více než 400 000 případů spalniček znamená, že za uvedené období bylo s největší pravděpodobností zabráněno výskytu 60 000 komplikovaných průběhů, z nichž 20 000 by muselo být hospitalizovaných; dále bylo odvráceno nejméně 400 encefalopatií a přes 130 mentálních retardací.

Ekonomický přínos očkování je dán rozdílem finančních nákladů a ztrát v době před zavedením očkování a po něm, včetně nákladů na výzkum, výrobu a aplikaci očkovací látky. Finanční náklady a ztráty v letech před očkovaním byly vypočítány na 65,5 mil Kčs ročně, v letech po zavedení očkování na 21 mil Kčs ročně. Čistý ekonomický efekt je tedy asi 45 mil Kčs ročně.“ [4]

Dramaticky vypadající data je potřeba přepočítat na četnost /100 000 lidí / rok - potom to zhruba sedí s mou rešerší.

Naproti tomu, **zjistit závažnost NÚ, způsobených očkovaním, je nadlidský úkol**. Psal jsem si ohledně toho se SÚKLeM – z naší komunikace jsem pochopil, že tato data v nějaké použitelné formě zřejmě **neexistují**.

Takové drobnější manipulace

Zajímavé je hraní s grafy a čísly, která můžou znít děsivě, když se vše správně interpretuje. Například **graf úmrtnosti na spalničky v českých zemích**. Lze pozorovat, že úmrtnost rapidně klesá, evokuje to v nás tedy pocit, že je to díky očkování. Avšak očkování bylo zavedeno v době, kdy už se úmrtnost na spalničky pohybovala v nižších číslech. **Rok zahájení očkování 1969 ovšem v grafu zaznamenán není**, i když jinde se s ním rádi pochlubí. Pro Českou republiku však platí (neboli z grafů vyplývá), že čím větší proočkovanost obyvatelstva, tím menší počet nemocných, tedy pro toto onemocnění lze vakcínu Priorix alespoň považovat za funkční.



zdroje k nemocnostem a úmrtnostem: [1] [3] [10]

To už se ale nedá říct o účinnosti **vakcíny proti příušnicím**. Z grafu lze jednoduše vyčíst, že **čím je větší proočkovanost obyvatelstva, tím se zvyšuje nemocnost**. V roce 2012 se to alespoň mohlo svést na selhání vakcíny. Podle mého názoru se tehdy naprosto nelogicky zvažovala možnost zavedení třetí dávky očkování. U zarděnek (stejně jako v případě spalniček) klesala úmrtnost ještě před zavedením očkování. Při očkování vakcínou Priorix jde však hlavně o ochranu před spalničkami.



Zarděnky a příušnice jsou mnohem méně vážné onemocnění než spalničky, takže fakt, že očkování proti nim tak úplně nefunguje, ve své řešerši zanedbávám. Při očkování MMR vakcínou jde hlavně o ochranu před spalničkami. I tak ale může u zarděnek a příušnic dojít k nepěkným komplikacím, které však mají nízkou četnost. Příušnice jsou hrozbou pro mladé chlapce, jelikož mohou způsobit neplodnost i ztrátu sluchu a zarděnky jsou nebezpečné hlavně pro vyvíjející se plod v těle těhotné ženy.

Zajímavé je, že dle SPC, co se týče četnosti nežádoucích účinků, je jedno, jestli se očkuje monovakcínou (tedy pouze proti jedné z nemocí), nebo jsou v jedné dávce obsaženy živé látky všech tří nemocí najednou.

Další závažnou nesrovnalost jsem našel v SPC, kde je uvedena četnost encefalitidy z počtu případů takto:

“viry spalniček: 1 na 1 000 až 2 000 případů” = 50 až 100 / 100 000 případů.

“viry příušnic: 2-4 na 1 000 případů” = 200 až 400 / 100 000 případů.

“viry zarděnek: přibližně 1 na 6 000 případů” = 16,7 / 100 000 případů.

Spalničky jsou obecně považovány za závažnější nemoc s mnohem čtenějšími komplikacemi. Ve článku na SZÚ [11] je však četnost encefalitidy u příušnic **2 / 100 000 případů**, což považuji za reálnější.

Toto SÚKL odpověděl:

„Frekvence encefalitidy u příušnic uvedená v SPC je v souladu i s frekvencí, kterou například uvádí CDC: <https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/mumps.html>-The incidence of mumps encephalitis is reported to range from 1 in 6,000 mumps cases (0.02%) to 1 in 300 mumps cases (0.3%). Co se týká komplikací příušnic, na CDC se ve svém článku odkazuje i paní doktorka

Limberková:

http://www.szu.cz/uploads/documents/CeM/Zpravy_EM/21_2012/03_brezen/102_priusnice.pdf. Jedná se o článek, na který jste mi poslal odkaz. Vzhledem k tomu, že u frekvence neudává, k čemu ji vztahuje, je možné, že tím došlo k rozdílu.“

Takže CDC uvádí četnost encefalitidy **17-333/100 000**. Rozsah je to velký a SPC si z **velkého intervalu vybral pro očkování příznivější část**. Nenapadá mě, k čemu by doktorka Limberková mohla četnost encefalitidy u příušnic vztahovat, **četnost uvedená v článku na SZÚ je tedy zřejmě špatně**.

U příušnic je dle SPC 4x vyšší četnost encefalitidy než u spalniček. Spalničky jsou obecně považované za mnohem vážnější nemoc než příušnice. Encefalitida je jednoznačně nejvážnější komplikace spalniček. Z těchto faktů vyplývá, že encefalitida u příušnic je mnohem méně vážná, než encefalitida u spalniček. **Proč je tedy v SPC srovnávaná četnost NÚ encefalitidy s**

encefalitidou u příušnic? Podle mého názoru je to jednodušší „drobná“ manipulace.

Závažnost nežádoucích účinků s otazníkem

Měl jsem na SÚKL tento dotaz:

Dá se zjistit více informací o klinické studii? Mám na mysli co nejpodrobnější data, např. jakým způsobem je počítána korelace, jakým způsobem jsou posuzovány NÚ, co vše je považováno za NÚ (např. alergická reakce má mnoho různě vážných podob, dále např. lymfadenopatie pokud vím může být způsobena spalničkami, asi i zarděnkami nebo příušnicemi, ale také může být projevem úplně jiné nemoci...)

Odpověď:

Co se týká studií, doporučuji Vám například databázi PubMed, kde jsou zveřejněné studie dohledatelné a kde můžete najít odpovědi na své otázky.

V databázi pubmed jsem našel tyto studie:

„Frequency of true adverse reactions to measles-mumps-rubella vaccine. A double-blind placebo-controlled trial in twins“ [6] Nepodařilo se mi dohledat, kolik lidí se účastnilo této studie. NÚ byly u 0,5-4% případů, není ale napsáno, o jaké NÚ se jednalo.

Ve studii „Clinical evaluation of a new measles-mumps-rubella trivalent vaccine“ [7] 1481 jedinců dostalo MMR vakcínu nebo placebo, vakcína nemá žádné NÚ.

Ve studii „A field with a live measles-mumps-rubella vaccine“ [8] 273 jedinců dostalo MMR vakcínu nebo placebo, vakcína opět nemá žádné NÚ.

Ve studii „Clinical evaluation of a new measles-mumps-rubella combined live virus vaccine in the Dominican Republic“ [9] 900 jedinců dostalo vakcínu – zjistili, že trivakcína způsobuje stejné NÚ jako monovakcíny, a že trivakcína je dobře snášena.

V SPC je uvedeno: „Bezpečnostní profil uváděný dále je podložen daty získanými v klinických studiích, v nichž bylo více než **12 000 jedinců** očkováno vakcínou Priorix inj. stříkačka.“ **Odkud se vzalo oněch 12 000 jedinců a početně množství NÚ, je mi záhadou.** Snad jsou zašantročené někde po všech čertech – že jsem je nenašel, ještě neznamená, že nejsou. Bylo by hezké, kdyby na konci SPC byly vypsané zdroje – Bohužel, jediný zdroj je SÚKL. Není to náhodou zdroj sám na sebe? Není SPC náhodou učebnicový příklad nedůvěryhodného dokumentu, vhodný do učebnice kritického myšlení? Není, protože SÚKL je důvěryhodný zdroj.

Detektivní hru „najdi klinickou studii“ jsem vzdal a dále jsem SÚKL nezpovídal.

Závěr

Ze srovnávacích grafů vyplývá, že **většina komplikací u spalniček svou četností přibližně odpovídá četnosti nežádoucích účinků vakcíny Priorix, zjištěných v klinické studii.** Vakcína Priorix tedy chrání populaci prakticky pouze proti jediné komplikaci spalniček – encefalitidě, a proti smrti způsobené spalničkami. Smrt hrozila před zavedením plošného očkování **0,1 / 100 000 obyvatel / rok, trvalé postižení pak 0,2 / 100 000 obyvatel / rok.** Tato četnost se týká jak dospělých, tak i dětí, zatímco NÚ očkování se týkají pouze batolat.

Naproti tomu nežádoucí účinky očkování v tak nízkých četnostech zjistit nelze. Ve srovnávacím grafu zanedbávám postmarketingové NÚ, protože jejich četnost není možné ani zhruba odhadnout. Přitom např. postmarketingový NÚ Guillain Barrého syndrom je velmi vážná nemoc. Dále je v postmarketingových NÚ uvedena např. život ohrožující alergie (anafylaktické reakce), nebo encefalitida.

Teoreticky před smrtí nebo trvalým postižením ochrání očkování proti spalničkám v ČR řádově několik lidí z milionu obyvatel za rok, což je relativně velmi málo, ale určitě to není ani zanedbatelné. Pokud bychom přestali očkovat, tak by titulky v mainstreamových zprávách vypadaly asi takhle: „Odpůrci očkování slaví úspěch, spalničky letos zabily 10 dětí a 20 dětí je trvale postižených.“

Odpůrci očkování jsou ale v nevýhodě. Po konzultaci se SÚKLe jsem dospěl k závěru, že není možné ani přibližně v tak relativně nízkých četnostech stanovit četnost velmi vážných postmarketingových nežádoucích účinků. U postmarketingových NÚ neznáme kauzalitu ani podhlášenost, takže nemůžeme stanovit jejich četnost, a dokonce ani jejich minimální četnost.

Samozřejmě není možné provést klinickou studii, které se účastní několik milionů batolat po dobu alespoň 40 dní, každé dítě několikrát během klinické studie odborně vyšetřit, a vytvořit ještě další stejně velkou placebo skupinu.

Přínos očkování je tedy z mého pohledu sporný.

Vzhledem k tomu, že jsem **ve své rešerši vycházel pouze z oficiálních zdrojů**, které nás mají přesvědčit o účinnosti očkování, považuji výsledek mého bádání za naprosto skandální. Ale to už je na posouzení každého. Třeba jsem někde ve výpočtech udělal chybu... Každý se může splést. Historie nás učí, že se lidé často pletou.

Žijeme v době, kdy rozhodnutí lékařů či epidemiologů významně ovlivňují nejen naše zdraví, ale i společenský život, ekonomiku, svobodu atd. Stejní epidemiologové rozhodli, že přínos vakcíny Priorix je nesporný. V této branži se tedy řídím heslem: Nedůvěřuj a prověřuj.

autor rešerše: Jiří Závodný

Zdroje

[1]Částková, J., & Beneš, Č. *Monitorování epidemiologické situace infekčních nemocí v ČR*. SZÚ, from http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/aktual/odbor_epidem_nemoci.pdf

[2]GlaxoSmithKline s.r.o. (2019). *Souhrn údajů o přípravku Priorix inj. stříkačka*. SÚKL. Kód SÚKL: 59/739/99-A/C, from <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0057521&tab=texts>

[3]*WHO vaccine-preventable diseases: monitoring system. 2020 global summary*. World Health Organization: Who. Retrieved November 09, 2020, from https://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/incidences?c=CZE

[4]Šejda, J., Vaništa, J., & Doutlík, S. (1983), p. 112. *Spalničky*. Avicenum.

[5]Filia A, Bella A, Rota MC, Tavilla A, Magurano F, Baggieri M, Nicoletti L, Iannazzo S, Pompa MG, Declich S. Analysis of national measles surveillance data in Italy from October 2010 to December

2011 and priorities for reaching the 2015 measles elimination goal . Euro Surveill. 2013;18(20):pii=20480. Available online:

<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20480>

[6]<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2871241/>

[7]<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/128287/>

[8]<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1100294/>

[9]<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/764997/>

[10]Národní referenční centrum pro analýzu epidemiologických dat (2014). *Očkování - trendy infekcí v České republice*. SZÚ, from

http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/3_Trendy_ockovacich_nakaz.pdf?highlightWords=poliomyelitida

[11]Limberková, R. *Příušnice - aktuální problém*. SZÚ. Retrieved November 09, 2020, from

<http://www.szu.cz/tema/prevence/priusnice-aktualni-problem-2>

Zdroj: <http://www.nwoo.org>