

Reflexy u člověka

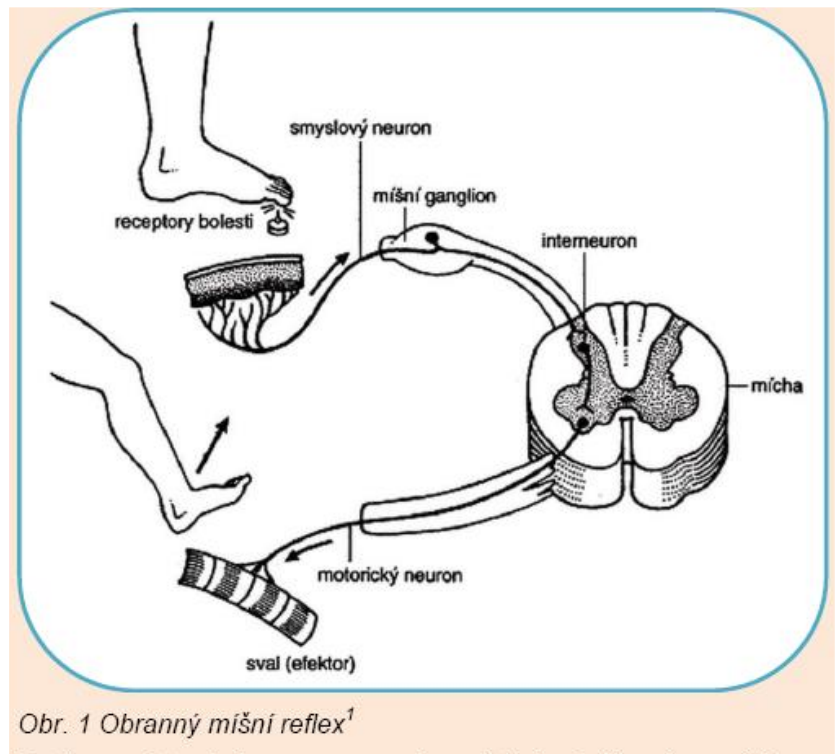
Reflex je mimovolní odpověď organismu vyvolaná podrážděním receptorů.

Strukturálním podkladem je reflexní oblouk :

- Receptor
- Dostředivá dráha / aferentní
- Centrum
- Odstředivá dráha/ eferentní
- Výkonný orgán.

Informace o podráždění receptoru je dostředivou drahou vedena přímo nebo přes vložené neurony k motoneuronům, uloženým v míše nebo v mozkovém kmeni.

Odpovědí na podráždění je změna aktivity motorických neuronů a odpovídajících svalových vláken.



Tato většinou neměnná odpověď je ale také pod vlivem nadřazených struktur, protože na tělech motorických neuronů dochází vedle přenosu informací z receptorů v rámci reflexu, současně k jejich integraci s informacemi z vyšších oddílů CNS. Výsledná aktivita motoneuronu je pak určena součtem excitačních a inhibičních vlivů ze zúčastněných struktur nervového systému. Je tedy podkladem nejenom reflexní, ale také volní motoriky.

Jednotlivé reflexy mají přesně anatomicky definované reflexní oblouky (dráhu a centrum). Jejich znalost umožňuje vyšetřujícímu podle charakteru reflexní odpovědi na určitý podnět, *topicky diagnostikovat* = určit místo postižení nervového systému. Při úplném klinickém vyšetření je třeba vyšetřit řadu reflexů, aby obraz o stavu nervového systému byl co nejuplněnější.

Při vyšetření nepodmíněných reflexů sledujeme:

1. Vybavitelnost reflexu – každý reflex může chybět v určitém procentu případů i u zdravého jedince.
2. Kvantitativní změny odpovědi – zeslabení (hyporeflexie) nebo zesílení (hyperreflexie) odpovědi, případně rozšíření reflexogenní zóny, tj. zvětšení plochy odkud lze reflex vyvolat.
3. Kvalitativní změny odpovědi - na stejný podnět dostáváme odpověď jiného druhu než normálně (kyvadlový reflex, iradiace reflexu aj.)

Vždy je třeba srovnat odpovědi stejných reflexů pravé a levé strany těla a zjistit, zda je kvalita i kvantita odpovědi stejná na obou stranách. Jednostranné změny, i slabé, jsou u některých reflexů závažnější než oboustranné. Při některých poruchách ústředního nervstva se objevují další normálně nevybavitelné reflexy, tzv. reflexy patologické.

Patologie:

Zvýšené reflexy: znamená lézi centrálního motoneuronu nad kořenem v této úrovni.

Absence reflexů:

- Generalizovaná: znamená periferní neuropatii
- Izolovaná: znamená buď lézi periferního nervu, nebo častěji kořenovou lézi.
- Bilaterálně vymizelý reflex Achillovy šlachy: nejčastěji znamená periferní neuropatii; objevuje se také u bilaterální léze S1 kořene nebo velmi zřídka u bilaterální léze n. ischiadicus.

Snížené reflexy (nebo těžko hodnotitelné): objevují se u periferních neuropatiích, onemocnění svalů a mozečkového syndromu. Absence reflexů je typická pro rané stadium těžkého poškození motoneuronu: „míšní šok“.

Rozšíření reflexní zóny: vyšetřovaný reflex je přítomen, ale odpověď jde za hranici svalu, který se normálně má kontrahovat: například při provádění supinátorového reflexu se ohýbají prsty, nebo při provádění patelárního reflexu se kontrahují i adduktory kyčle. Rozšíření reflexní zóny svědčí pro lézi centrálního motoneuronu, která se objevuje nad úrovní inervace svalu.

Invertovaný reflex: kombinace ztráty vyšetřovaného reflexu rozšířením reflexogenní zóny reflexu ke svalu na nižší úrovni. Úroveň vymizelého reflexu označuje úroveň léze. Např. bicipitový reflex je vymizelý, ale produkuje odpověď tricepsu. To znamená lézi periferního motoneuronu na úrovni vymizelého reflexu (v tomto případě C5) s poruchou centrálního motoneuronu pod místem vymizelého reflexu v míše.

Kyvadlový reflex: často vidíme záškrub po vybavení patelárního reflexu, který pokračuje několika dalšími. Bývá spojen s mozečkovým postižením.

Pomalá relaxace po vybavení reflexu: zvláště bývá viděna u reflexu Achillovy šlachy a může být obtížné si toho všimnout. Bývá spojován s hypothyreoidismem.

Postup práce:

Většinu reflexů vybavujeme rychlým pružným úderem kladívka anebo malíkovou hranou ruky v místě příslušných receptorů. Úder musí být přiměřeně silný, nebolestivý, rychlý a přesný.

Končetiny či svalové skupiny zúčastněné na reflexní odpovědi, musí být dostatečně uvolněny, čehož docílíme obvykle podepřením vyšetřované končetiny v semiflexi nebo semipronaci, většinou rukou vyšetřujícího.

Jestliže se nám nepodaří reflex vybavit ani při správném postupu, zkusíme zlepšit vybavitelnost tzv. **zesilovacími manévry**, spočívajícími ve zvýšení napětí antagonistů. Při **Jendrassikově manévru** vyšetřovaný zaklesne ruce do sebe a snaží se je usilovně roztáhnout. Někdy musíme odvézt pozornost vyšetřovaného např. tím, že mu uložíme provádět během vyšetření jednoduchý početní úkon (počítání číselných řad pozpátku apod.).

Reflexy dělíme na:

Proprioreceptivní (myotatické, napínací): mají segmentové míšní uspořádání a vybavují se úderem neurologického kladívka na šlachu. Hlavním cílem je vyvolat náhlé prudké a krátké protažení svalu, které podráždí proprioreceptory uložené ve svalech. Aktivace aferentních vláken ze svalových vřetének, zmíněným protažením svalu, vede k podráždění homonymních motoneuronů, a tím k záškrubu odpovídajících svalů. Receptor (svalové vřetétko) a efektor (extrafuzální svalová vlákna) se nacházejí v tomtéž orgánu, proto je označen jako proprioreceptivní (vlastní).

r. masseterový, nasopalpebrální, bicipitální, stylo radiální, tricipitální, patelární, šlachy Achillovy, medioplantární...

Exteroreceptivní reflexy (kožní a slizniční) mají také segmentové míšní uspořádání. Reflexní odpovědí na dráždění určité oblasti kůže taktilním podnětem je stah svalu nebo svalové skupiny

např. břišní reflexy, korneální, konjunktivální, patrový, epigastrický, mesogastrický, hypogastrický, plantární (Babinského fenomén).

Elementární reflexy posturální (ERP) jsou tonické reflexy fixační, které při pasivním ohybu některé končetiny umožňují na chvíli fixování dané polohy (proto posturální). Při ERP se uplatňuje nejen spinální mícha, ale i mozeček a střední mozek. ERP jsou výrazem funkčního stavu mimopyramidového systému.

Zrakové reflexy: zornicové reakce jednak při působení světla (tzv. fotoreakce), jednak při pohledu do blízka a do dálky. Poruchy zornicové reakce mohou svědčit o postižení mozkového kmene (střední mozek).

Vegetativní reflexy jsou projevem činnosti vegetativního nervstva a umožňují objektivizovat jeho vyšetření (reflex okulo-kardiální, úder na plexus solaris, změny vazomotoriky při působení chladových a tepelných podnětů).

Úkol č. 1) Vyšetření zornic

Posoudíme, zda zornice vyšetřovaného mají identický tvar a velikost a zda jsou okrouhlé. Dále vyšetříme reakci zornic na světlo, na konvergenci a divergenci.

a) Fotoreakce (reakce zornic na osvit, pupilární neboli zornicový reflex)

Vybavujeme osvětlením jednoho oka pacienta kapesní svítilnou. Odpovědí je zúžení osvětlené zornice, hovoříme tedy o fotoreakci přímé. Stejně tak sledujeme zúžení zornice neosvětlené, fotoreakce nepřímá (konsenzuální). Pro zúžení zornic používáme termín mióza, pro jejich rozšíření mydriáza. **b) Reakce zornic na pohyb objektu v předozadním směru (konvergence a divergence)**

Jedná se o tzv. disjunktivní pohyby (vergence), kdy se oční bulvy pohybují sice symetricky, ale v opačném směru. Toto je snadno simulovatelné sledováním prstu, který je přibližován, respektive vzdalován od očí. Vyšetřovaného vyzveme, aby sledoval náš prst. Ten buď přibližujeme ze vzdálenosti cca 1m směrem k jeho očím, kdy oční bulvy konvergují a zároveň pozorujeme miózu obou zornic. Oddalováním prstu z bezprostřední blízkosti očí nastává divergence očních bulbů doprovázená mydriázou zornic.

Úkol č. 2) Hlavový nerv VII., n. facialis

- a) Vyšetření *n. facialis* zahajujeme testem mimických schopností vyšetřovaného. Vyzveme ho, aby:
1. zvedl obočí,
 2. zamračil se,
 3. vycenil zuby,
 4. zavřel oči,
 5. zapískal,
 6. nafoukl tváře.

Všímáme si **symetrie**, event. **neschopnosti** pokyn vykonat.

- b) Dále vyšetříme reflex akustikofaciální, kdy sledujeme mrknutí očí jako odpověď na tlesknutí,
c) reflex nasopalpebrální: úder neurologického kladívka na kořen nosu, odpovědí je opět mrknutí,
d) mžikací reflex vyvoláme rychlým přiblížením ruky před oči.

Reflexy vyvolané z mediální čáry se nazývají axiální, kdy většina z nich je přítomna pouze v kojeneckém období a souvisí s maturací mozkové tkáně. Přítomnost v dospělosti je patologická. Patří sem reflexy labiální horní a dolní, kdy po lehkém poklepu rtů dojde k jejich vyšpulení, dále reflex sací vyvolaný lehkým dotykem rtů.

Úkol č. 3) *Proprioreceptivní reflexy*

a) Reflex masseterový

Při volně otevřených ústech udeříme kladívkem na špachtli přiloženou na zuby dolní čelisti nebo na svůj palec opřený o bradu vyšetřovaného. Reflexní odpovědí je sevření úst.

b) Reflex bicipitální

Úder na palec položený na úponovou šlachy *m. biceps brachii* při semiflektovaném předloktí vyvolá flexi předloktí.

c) Reflex styloidiální

Úder na palmární plochu *processus styloideus radii* při semiflektovaném a semipronovaném předloktí vyvolá pronaci a flexi předloktí.

d) Reflex tricipitální

Flektovanou končetinu podepřeme rukou nad loktem a úderem na šlachy *m. triceps brachii* nad *olecranon* ulny vyvoláme extenzi předloktí.

e) Reflex patelární

Vyšetřovaný přeloží jednu nohu přes druhou, případně si ji nadzvedne rukou v podkolení. Úderem na šlachy pod patelou vybavíme extenzi bérce.

f) Reflex šlachy Achillovy

Vyšetřovaný poklekne jednou nohou na židli, nebo mu nohu přidržíme rukou ve flexi a úderem na Achillovu šlachy vybavíme plantární flexi nohy.

g) Reflex medioplantární

Poklepem do středu plosky nohy vyvoláme plantární flexi nohy.

h) Reflex plantární

Hrotem obráceného kladívka přejedeme s mírným tlakem zevní stranu plosky nohy, nastane plantární flexe a addukce prstů. Při poškození pyramidových drah vybavíme tímto způsobem tzv. Babinského fenomén, nastane dorzální flexe prstů s vějířovitým roztažením.

Reakční doba

Reakční doba je čas, který uplyne od počátku podnětu (světelného, zvukového apod.) do okamžiku, kdy vyšetřovaná osoba odpoví smlouvenou reakcí. Reakční doba zahrnuje řadu dílčích procesů. Podnět musí být nejdříve dekodován v odpovídajícím smyslovém orgánu, odkud je veden ve formě nervových vzruchů do primárních a dalších asociačních korových oblastí, kde dochází k jeho rozpoznání. Před vlastním spuštěním exekutivní (motorické) odpovědi probíhají další kognitivní procesy, jako např. zapojení pracovní paměti, výběr správné odpovědi a její příprava, rozhodnutí o provedení odpovědi. Vybraná motorická oblast pak sestupnými drahami aktivuje odpovídající svalové skupiny.

Reakční doba závisí na druhu použitého podnětu, jeho intenzitě, na stavu organismu a motivaci. Prodlužuje se při vybírání správného podnětu z řady podobných podnětů, na které vyšetřovaná osoba nemá reagovat, nebo má-li na různé podněty odpovědět různou reakcí. S rostoucí složitostí signálu nebo odpovědi roste i pravděpodobnost většího počtu chyb vyšetřované osoby.

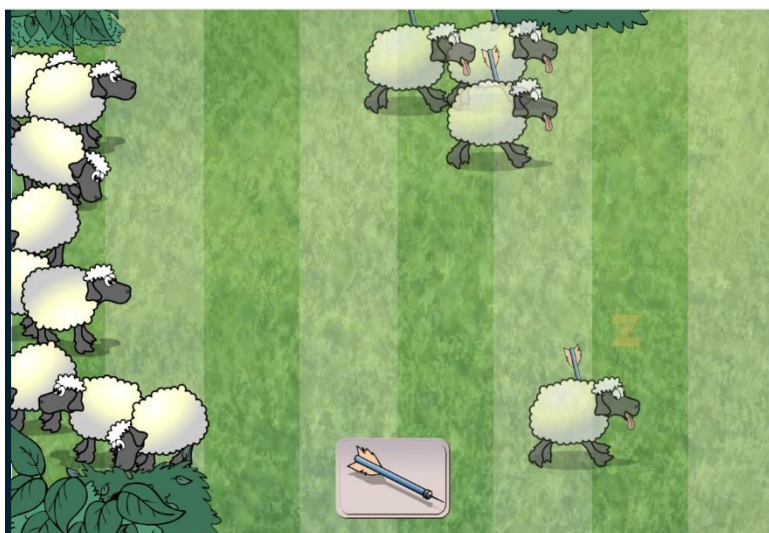
Nejkratší doba vedení vzruchu je u taktilních podnětů (0,15 - 0,14 s), nejdelší u vizuálních podnětů (0,21 - 0,19 s), středních hodnot dosahují podněty sluchové (0,16-0,15).

Horní končetina reaguje zpravidla po kratší latenci než končetina dolní.

Úkol č. 4: Vyzkoušejte si reakční dobu na počítači

- a) <http://www.superhry.cz/games/747/>:

lovíte ovečky klikáním na šíp po vyběhnutí ovce, při předčasném kliknutí časová penalizace



- b) V aplikaci Reaction training si otestujete si rychlost na zrakové podněty (Color change), sluchové podněty (Sound) a taktilní podněty (Sensation).
- c) V aplikaci Reaction training si otestujete si reakční rychlost bez rozhodování (Catch colors) a poté s rozhodováním (Catch color se zakliknutím COMPLICATION!), zachovejte si stejnou obtížnost pro srovnání.

Úkol č. 5) Zachycení padajícího předmětu

Pomůcky: dlouhé pravítko

- a) Testovaná osoba sedí a položí ruku přes okraj stolu, pravítko uchopuje (zastavuje pád) protipohybem prstů a palce. Nulový bod měřítka je 5cm od dolního okraje. Vyšetřující slovním pokynem upozorní vyšetřovaného, že pravítko pustí během příštích 4 sekund. Úkolem vyšetřovaného je zachytit pravítko co nejdříve sevřením prstů a palce. Vyšetřovaný fixuje černou značku na měřítku, nedívá se na ruku vyšetřujícího. Výsledek se odečítá na horní straně palce. Pokus opakujte 5x a vypočtete aritmetický průměr.
- b) Testovaná osoba sedí proti zdi a padající pravítko zastavuje přitisknutím špičky nohy ke stěně. Vzdálenost měřítka od stěny je asi 2,5 cm. Pokus opakujte pětkrát. Vypočtete aritmetický průměr.

Úkol č. 6) Sekunda úleku

Podržte nad lehce otevřenou rukou svého spolužáka bankovku a požádejte ho, aby ji chytil, až ji pustíte.

Nepodaří se mu to. Když jeho oko vidí bankovku padat, dá signál mozku a ten dá povel ruce, aby bankovku chytila. Tím však ztratí potřebný čas. Vám se pokus podaří, protože příkazy pro puštění a chycení bankovky jsou vašim mozkem vyslány současně.

LITERATURA A PRAMENY:

Nováková, Z., Robert, R. (2009): Praktická cvičení za fyziologie. MU Brno.

Měkota, K., Blahuš, P. (1983): Motorické testy v tělesné výchově. SPN.

Fuller, G. (2008): Neurologické vyšetření snadno a rychle. Grada Publishing a.s.

[HTTP://KDF.MFF.CUNI.CZ/VELETRH/SBORNIK/VELETRH_04/04_03_DROZD_BROCKMEYEROVA.HTML](http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh/sbornik/veletrh_04/04_03_drozd_brockmeyerova.html)

ZÁZNAMOVÝ LIST**Úkol č. 1) Vyšetření zornic**

Reakce zornic	Výbavnost + odpověď		Poznámka
	Pravé oko	Levé oko	
Přímá fotoreakce			
Nepřímá fotoreakce			
Konvergence			
Divergence			

Úkol č. 2) Hlavový nerv VII., n. facialis

Mimický úkon	Výbavnost	Poznámka
Zvednutí obočí		
Zamračení se		
Vycenění zubů		
Zavření očí		
Zapískání		
Nafouknutí tváří		
Reflex	Výbavnost + odpověď	Poznámka
akustikofaciální		
nasopalpebrální		
mžikací		
labiální		
sací		

Úkol č. 3) Proprioreceptivní reflexy

Reflex	Výbavnost + odpověď	Poznámka
masseterový		
bicipitální		
styloradiální		
tricipitální		
patelární		
šlachy Achillovy		
medioplantární		
plantární		

Pozn.: do tabulek napište, zda byl reflex vybaven, která část těla a jak se pohnula, do poznámky ev. neočekávanou reakci.

Úkol č. 4) Reakční doba na počítači

Hra	Reakční doba v ms	Poznámka
Lov oveček		Výsledné zvíře ☺:
Reaction training	Color change	
	Sound	
	Sensation	
Catch color	Bez COMPLICATION	
	S COMPLICATION	

Úkol č. 5) Zachycení padajícího předmětu

Srovnejte rychlost reakce vaší ruky a nohy:

Úkol č. 6) Sekunda úleku

Zlatokop/zlatokopka: ANO NE ☺

Závěr: vyjádřete se k výsledkům vyšetření:

- vybavitelnosti, kvalitativnímu a kvantitativnímu charakteru reflexů,
- k rychlosti Vašich reakcí na rozličné podněty – srovnejte s hodnotami uvedenými v textu.,
- Popište, jak Vám šlo chytání bankovky.