

Poruchy čichu a chuti u polyneuropatií

doc. MUDr. Edvard Ehler, CSc.¹, MUDr. Jan Vodička, Ph.D.², MUDr. Hana Faitlová³

¹Neurologická klinika PKN, a.s. a FZS, Univerzity Pardubice

²Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, LF UK v Hradci Králové, FN Hradec Králové

³Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, PKN, a.s.

Poruchy čichu a chuti se vyskytují u celé řady neurologických chorob. V kombinaci s percepcí ze sliznice nosní a ústní zprostředkovanou aferentními vlákny trojklanného nervu se zahrnují pod pojem chemosenzorická percepce. Autoři uvádějí stručný přehled testování chemosenzorických funkcí. Poruchy čichu i chuti se vyskytují pouze zřídka u některých mononeuropatií, avšak podstatně častěji u polyneuropatií. Velmi často se prokazují poruchy chemosenzorických funkcí u metabolických (diabetes mellitus) či toxických (organická rozpouštědla, těžké kovy, některé léky) polyneuropatií. Poměrně často se poruchy chuti vyskytují u autoimunitně podmíněných polyneuropatií.

Klíčová slova: chemosenzorická percepce, testování čichu a chuti, mononeuropatie, polyneuropatie, akutní polyradikuloneuritida.

Smell and taste disorders occur in many neurological diseases

Smell and taste disorders occur in many neurological diseases. The authors present a short overview of chemosensory perception testing. Chemosensory perception encompasses not only smell and taste, but all trigeminal nerve mediated perception from nasal and oral mucosa. Chemosensory perception disorders occur only rarely in some mononeuropathies, but they are substantially more frequent in polyneuropathies. Disorders of chemosensory perception are very often documented in metabolic (diabetes mellitus) or toxic (organic solvents, heavy metals, some medicaments) polyneuropathies. Taste disorders are relatively often found in autoimmune mediated polyneuropathies.

Key words: chemosensory perception, smell and taste testing, mononeuropathies, polyneuropathies, acute polyradiculoneuritis.

Neurol. praxi 2015; 16(2): 88–91

Úvod

Poruchy čichu a chuti se vyskytují izolovaně i současně u mnoha neurologických poruch. Spolu s multimodální percepcí ze sliznice nosní a ústní dutiny zprostředkovanou vlákny trojklanného nervu se čich a chuť zahrnují pod společný pojem chemosenzorická percepce. Poruchy čichu, chuti i slizniční trigeminové aference se často kombinují. Přitom se receptční oblasti čichu a chuti nepřekrývají a dokonce ani spolu těsně nesousedí. Snad výjimku tvoří několik málo chuťových pohárků prokázaných v dolním nosním průchodu, avšak aference z těchto pohárků prochází dostředivými vlákny trojklanného nervu (Landis et al., 2001). Naopak trigeminová receptční pole se v plném rozsahu kryjí s oblastmi čichových buněk (horní nosní průchod včetně nosní přepážky) a z velké části i s areálem chuťových pohárků (zejména přední část jazyka). Část sliznice faryngu je inervována n. glossopharyngeus a oblast epiglottis n. vagus. I když jsou aferentní vlákna všech tří chemosenzorických systémů vedena separátně, existuje společná korová oblast, ve které dochází k syntéze aferentních podnětů všech tří systémů – orbitofrontální kortex (Landis et al., 2001; Onoda et al., 2012).

Výskyt poruch chemosenzorických funkcí u neurologických chorob

Poruchy čichu se vyskytují u celé řady neurologických nemocí. Jedná se zejména

o degenerativní choroby (dementia – zejména m. Alzheimer) a extrapyramidové poruchy (Parkinsonova choroba, Huntingtonova chorea). Poruchy čichu mohou být přítomny i u nemocí, jako jsou hereditární ataxie, nemoci motorického neuronu, zánětlivé nemoci mozku (encefalitidy, roztroušená skleróza), metabolické choroby (diabetes mellitus), intoxikace (těžké kovy, abúzus alkoholu), vliv léků (antiepileptika, antibiotika, chemoterapeutika) (Hawkes, 2006; Doty et al., 2008). Typická je anosmie po kraniocerebrálním poranění (přetržení vláken – filia olfactoria, frontobazální kontuze). Při iritačních procesech postihujících mezeitemporální kortex se vyskytují „unciformní krize“. Čichové receptory v nosní sliznici i chuťové pohárky v ústech jsou velmi lehce přístupné a pouze s omezenými mechanismy vůči lokálně působícím toxinům. Proto dochází často k poškození čichových i chuťových receptorů, stejně jako zakončení trojklanného nervu, a to při akutní i chronické expozici toxickým látkám (Smith et al., 2009).

Výskyt poruch chuti u různých neurologických chorob již není tak častý a není ani detailněji prostudován. Léze lícního nervu je nezřídka provázena poruchou chuti (kovová příchut' na polovině jazyka). V tomto případě může jít o poškození vláken chorda tympani. Chuť bývá porušena u encefalitid, v rámci toxických syndromů (alkohol, expozice průmyslovým

chemickým toxinům, poléková), u atrofií sliznic (systémové choroby) nebo v rámci aktinoterapie v oblasti hlavy a krku.

Senzitivní vlákna trigeminu v oblasti nosní a ústní sliznice mohou být poškozena toxicky (celkovým působením při intoxikaci, či poškozením při vdechnutí látky poškozující sliznici), zánětem (včetně systémových zánětů – Wegenerova granulomatóza), virovou afekcí (herpes). U neurologických poruch je izolované poškození slizniční aference trigeminu málo časté.

Poruchy čichu a chuti či všech chemosenzorických funkcí se v neurologii vyskytují u neurodegenerací (Parkinsonova nemoc), infekčních chorob (např. u Creutzfeldt-Jakobovy choroby) (Reuber et al., 2001), mohou být u diabetu, cévních mozkových příhod, chronických intoxikací (Heckmann et al., 2009).

Obrázek 1. Testování čichu – UPSIT (University of Pennsylvania Smell Identification Test)



Obrázek 2. Testování čichu – Sniffin' Sticks – pachové látky jsou ukryty v obalech fixu



Testování chemosenzorických funkcí Čich

Vyšetření čichu probíhá pomocí olfaktometrů. Pro klinickou praxi jsou dnes vhodné psychofyzikální (také nazývány subjektivní) metody vyšetření čichu, které umožňují velmi přesné zhodnocení funkce prvního hlavového nervu. Metody lze rozdělit na prahové a nadprahové. U vyšetření prahu (používá se n-butanol nebo fenyletylalkohol) zjišťujeme, jakou nejnižší koncentraci je pacient schopen zachytit. Mezi nadprahové vyšetření patří vyšetření diskriminace pachů, identifikace nebo hodnocení libosti pachových látek. Nejrozšířenější nadprahovou metodou olfaktometrie je vyšetření identifikace. Po předložení a přičichnutí k pachové látce je pacient vyzván, aby vybral ze čtyř překládaných názvů takový, který nejlépe vystihuje pachovou látku. Vyšetření diskriminace je založeno na rozoznání dvou nebo více pachových látek od sebe a při vyšetření libosti pachů pacient hodnotí hédonický charakter látek, tedy zda látka voní, je neutrální, či zapáchá.

Mezi nejrozšířenější testy olfaktometrie patří UPSIT (University of Pennsylvania Smell Identification Test) a Sniffin' Sticks test. K orientačnímu hodnocení čichových poruch je vhodný Test parfémovaných fixů (Odourized Markers Test – OMT). Test UPSIT umožňuje vyšetření identifikace 40 pachových látek, které jsou ukryty v mikrokapslích na listech malého sešitu (Doty et al., 1984). K uvolnění látek dochází po zaškrtnutí políčka (obrázek 1). Test si může

provádět i sám pacient, bohužel není vyráběna česká verze. Nevýhodou testu je jeho vysoká cena, použití je jen jednorázové. Test Sniffin' Sticks se skládá ze tří částí – vyšetření prahu, diskriminace a identifikace (Hummel et al., 1997). Pachové látky jsou ukryty v obalech podobných fixu a k jejich uvolnění dojde po odstranění víčka (obrázek 2). Test umožňuje komplexní a podrobné vyšetření čichu a byly pro něj stanoveny normální hodnoty pro českou populaci (Vodička et al., 2012). Test OMT je jednoduchý a levný screeningový test vyvinutý v České republice, byl řádně validizován (Vodička et al., 2007) a použit i u neurologických nemocných (Vodička et al., 2010) (obrázek 3).

Retronazální vyšetření čichu spočívá v aplikaci pachové látky do dutiny ústní při uzavření nosních vchodů. Po uzavření úst, uvolnění nosu a polknutí dochází k proniknutí pachové látky přes nosohltan do dutiny nosní a lze tak vyšetřovat retronazální funkci čichu (Croy et al., 2013). Testy však nedoznaly širší uplatnění v klinické praxi.

Metody objektivní olfaktometrie jsou používány především pro výzkumné účely a v případech mediko-legálních sporů nebo podezření na simulaci poruchy čichu. Mezi nejjednodušší metody patří reflexní olfaktometrie. K tomuto účelu slouží Sniff Magnitude Test, u kterého je měřen poměrný tlak vzduchu ve vchodech dutiny nosní při současně aplikaci pachové látky (Frank et al., 2003). V případě aplikace nepříjemného zápachu je relativní tlak vzduchu nižší, než při předložení látky bez zápachu nebo látky příjemně vonící. Mezi přesnější testy patří vyšetření čichových evokovaných potenciálů a vyšetření funkční magnetickou rezonancí.

V diagnostice poruch čichu hraje významnou roli vyšetření mozku magnetickou rezonancí cílenou na přední jámu lební. Pomocí ní lze dobře zobrazit čichové bulby (koronárními řezy) a frontobazální oblast mozku. U poruch čichu platí, že morfologie (velikost bulbus olfactorius) velmi dobře koreluje s funkcí čichu, tedy zachovaná velikost čichových bulbů je u pacientů s těžkou poruchou čichu vysoce nepravděpodobná (Mueller et al., 2005).

Chuť

Vyšetření chuti je v klinické praxi prováděno velmi zřídka standardním postupem. Metody vyšetření chuti dělíme dle aplikace chuťové látky na testy regionální a plošné, dle charakteru stimulu na elektrogustometrii (aplikován elektrický stimul) a chemogustometrii (aplikovány chemické látky) a dle koncentrace na testy prahové a nadprahové. Elektrogustometrie umožňuje

sice lokální stimulaci v oblasti jazyka, neříká nám však nic o schopnosti pacienta rozlišit jednotlivé chuťové kvality, tedy slanou, sladkou, hořkou a kyselou (chuť umami není do standardního vyšetření zařazena, pacienti ji běžně označují jako slanou). Proto je pro klinickou praxi vhodnější vyšetření chuti pomocí Taste strips testu (Landis et al., 2009). Ten je založen na aplikaci chuťových stimulů (sladká – sacharóza, slaná – chlorid sodný, kyselá – kyselina citronová a hořká – chininhydrochlorid) v různých koncentracích na jazyk. Test umožňuje regionální vyšetření a jeho provedení je jednoduché. Upravená verze je používána i u nás (obrázek 4). Objektivní metody vyšetření chuti jsou stále ve vývoji.

Trigeminová aference

Vyšetření samostatné funkce trojklaného nervu se běžně nepoužívá. Většina pachových látek má však i komponentu trigeminovou, dráždí tak i volná zakončení trojklaného nervu a ten se podílí na identifikaci pachových látek. Je známo, že zhoršení funkce čichu je doprovázeno i sníženou citlivostí trojklaného nervu. Proto

Obrázek 3. Testování čichu – OMT – vyvinut v České republice a validizován



Obrázek 4. Testování chuti – vyšetření pomocí proužku s chuťovým stimulans



se k vyloučení simulace poruch čichu nedoporučuje vyšetření pomocí trigeminových stimulans (např. amoniaku). Subjektivní metody vyšetření jsou založeny na prostém údaji o dráždění v dutině nosní nebo na principu stranové identifikace stimulu. Při dráždění prvního hlavového nervu i zdravé osoby nejsou schopny rozeznat stranu, ze které pachový podnět přichází, ale při aplikaci trigeminového stimulu jsou schopny stranu rozeznat. Metoda vyšetření tedy spočívá v aplikaci látek do dutiny nosní oboustranně, ale pouze na jedné straně je přítomna těkává látka dráždící trojklaný nerv (např. eukalypt). Pacient pak musí udát, na které straně dutiny nosní látka dráždí (Hummel et al., 2003). Metoda není běžně používána.

Nemocní s podezřením na poruchy chemosenzorických funkcí jsou indikováni k vyšetření specializovaným otorinolaryngologem za účelem provedení série testů k posouzení a kvantifikaci poruchy.

Poruchy chemosenzorických funkcí u mononeuropatií

Izolovaná porucha čichu na podkladě periferní léze vzniká na podkladě zánětlivých a převážně virových chorob. Toxické vlivy mají vliv jak na neurogenní složku, tak i přímo poškozují receptory v čichové slizniční oblasti.

Eferentní vlákna z chuťových pohárků jsou vedena třemi nervy – nn. facialis, glossopharyngeus a vagus (event. II. větev trojklaného nervu z dolního nosního průchodu). Při poruchách těchto 3 nervů mohou vznikat různě závažné poruchy chuti. Nemocného většinou trápí pouze poruchy chuti v celém rozsahu chuťové oblasti sliznice či jednostranně na předních 2/3 jazyku u lézí lícního nervu, typicky například u postižení vláken chorda tympani (Ambler, 2013). Jednostranná a poměrně izolovaná porucha chuti se může vyskytnout také u Guillainova a Barrého syndromu, i když nejsou postižena motorická vlákna lícního nervu (Soria et al., 1990).

Izolovaná porucha aferentních vláken trojklaného nervu, která se podílí na chemosenzorické percepci, se může vyskytnout na podkladě lokálního působení toxických látek na sliznici nosu a úst. Jinak se popisují poruchy slizniční aference při lézi kmene či jader trojklaného nervu (Ambler, 2013).

Poruchy chemosenzorických funkcí u polyneuropatií

Diabetici typu 1 i 2 dosahují výrazně nižších skóre než nemocní s jinými neuropatiemi (zánětlivé, hereditární, idiopatické) při testování chuti (Heckmann et al., 2009). Významná je rovněž postupná ztráta čichu, která je u diabetiků spojena s výskytem diabetické polyneuropatie. Porucha čichu však není závislá na přítomnosti neuropatické bolesti (Brady et al., 2013). Hyposmie bývá výraznější u diabetiků typu 2 (Naka et al., 2010). Dysfunkce chemosenzorické funkce trigeminu a hypogeusie se vyskytují u neuropatie tenkých vláken, která se klinicky projevuje pálením v ústech („burning mouth syndrome“). Při biopsii ústní sliznice je denzita epitelálních a subpapilárních nervových vláken redukována a jsou přítomny projevy axonální léze (Heckmann et al., 2009).

Chronická expozice toxickým látkám i akutní intoxikace různými zevními toxiny vede ke vzniku poruchy chemosenzorických funkcí. Poruchy čichu i chuti byly prokázány při dlouhodobé expozici organickým rozpouštědly, u kterých současně vznikla polyneuropatie toxického původu (Mizuno et Kirikae, 1985). Chronická expozice arzenu při práci v dolech (Japonsko, Toroku Valley) vedla ke vzniku senzitivní polyneuropatie s převážným postižením tenkých vláken. Horníci snášeli koupel v horké vodě a mohli pít příliš horké nápoje. Pomocí elektrofyziologických metod byla diagnostikována výrazná polyneuropatie a klinickým testováním porucha čichu i chuti (Kawasaki et al., 2002). Celá řada léků se vyznačuje jak rozvojem toxické polyneuropatie, tak i poruchou čichu a chuti (metronidazol, amiodaron, cisplatin, cyklofosamid) (Doty et al., 2008; Baker et Mahad, 2007). U chronických endogenních toxických stavů se poměrně často diagnostikuje polyneuropatie a určitý stupeň poruchy čichu i chuti. Platí to i pro chronickou renální insuficienci u dětí (Armstrong et al., 2010).

Deficitní stavy – vitaminy, kovy, proteiny – se mohou projevit jak polyneuropatií, tak poruchou čichu a chuti. Kromě nedostatku v potravě jsou to v současnosti i bariatrické operace. U osob s velkou nadváhou se chirurgicky výrazně zredukuje délka tenkého střeva (a tím

i resorpční plocha) s následným deficitem vitaminů i proteinů (Ambler, 2013). Druhotně po bariatrických operacích vzniká rovněž deficit mědi, který je provázen polyneuropatií, myelopatií a rovněž poruchou chemosenzorických funkcí (Spinazzi et al., 2007).

Rovněž u mnoha **systémových či hereditárních chorob** byla diagnostikována polyneuropatie i poruchy čichu a chuti. U adultní formy Refsumovy choroby s deficitem kyseliny fytanové a chronickou acidózou se pravidelně nachází polyneuropatie a různě výrazná porucha čichu (Gibberd et al., 2004). Různé formy amyloidózy se konstantně projevují polyneuropatií a mívají rovněž poruchy chuti (Heckmann et al., 2009). Systémový lupus erythematosus a Sjögrenův syndrom bývají provázeny polyneuropatií, která má rysy chronické zánětlivé demyelinizační polyneuropatie a bývá autoimunitního původu, včetně průkazu protilátek. V popsané kazuistice autoři prokázali polyneuropatii a izolovanou poruchu chuti. Přitom nebyly klinické známky poruchy žádného z hlavových nervů (Hatano et al., 2006).

U nemocných s **nádorovým onemocněním** se vyskytují polyneuropatie velmi často. Mohou být toxického původu (po chemoterapii), paraneoplastického původu (přítomnost onkoneurálních protilátek), postradiační (plexus lumbosacralis u gynekologických nádorů a relativně častá postradiační plexopatie brachiální u karcinomu prsu), karenční. U souboru nemocných s karcinomem prsu nedocházelo k podstatné poruše chuti (porucha percepcie pouze kyselých podnětů), avšak byla diagnostikována výrazná porucha čichu, zejména u nemocných se zvýšením objemu tumoru (Steinbach et al., 2010).

Polyneuropatie autoimunitního původu se vyznačují přítomností protilátek, které mají jasně definovanou úlohu v patogenezi polyneuropatie. U Guillainova a Barrého syndromu (GBS) se velmi často vyskytuje porucha chuti, která je pouze u části nemocných vázána na lézi dalších vláken lícního nervu, a porucha čichu bývá méně častá a méně výrazná (Soria et al., 1990; Odaka et al., 2002). U 60leté ženy s Miller-Fisherovým syndromem – varianta GBS s okohybnou poruchou, areflexií a ataxií – se vyskytla porucha chuti, přitom čich byl zcela v normě. U této nemocné byla prokázána přítomnost protilátek proti gangliosidům (anti-GQ1b). Již dvanáctého dne po intravenózní léčbě imunoglobulinem se upravila okohybná porucha, ataxie i porucha chuti. Autoři předpokládají, že porucha chuti byla v důsledku navázání protilátek na senzorní vlákna vedoucí chuťové aference (n. glossopharyngeus a chorda tympani) či přímo na chuťové buňky ve sliznici (Ohe et al.,

Tabulka 1. Výskyt poruch čichu a chuti i periferních neuropatií

Periferní neuropatie	Porucha čichu	Porucha chuti
Léze n. I.	++	
Léze n. VII., IX., X. (event. V)		++
Diabetes mellitus (polyneuropatie)	++	++
„Burning mouth syndrome“ (různé etiologie)		++
Toxiny (organická rozpouštědla, těžké kovy, léky – metronidazol, amiodaron)	++	++
Chronická renální insuficience	+	+
Deficitní stavy (vitaminy, kovy, proteiny, po bariatrických operacích)	++	++
Refsumova choroba	++	+-
Lupus erytematodes, Sjögrenův syndrom		++
Paraneoplastické polyneuropatie	++	
Guillainův a Barrého syndrom	+	++
Miller-Fisherův syndrom		++
Chronická zánětlivá demyelinizační polyneuropatie (CIDP)		++

2012). Rekurentní hypogeusie u 55letého muže s chronickou zánětlivou demyelinizační polyradiculoneuropatií (CIDP) vždy ustoupila po intravenózním podání vysokých dávek metylprednisolonu či plazmaferéze, stejně jako se zlepšily motorické i senzitivní parametry na končetinách. V atakách s vymizením chuti i zhoršením polyneuropatie se na MRI mozku vždy prokázal enhancement ganglia lícního nervu na obou stranách. Zlepšení percepce chuti bylo vždy výraznější pro oblast lícního nervu než pro n. glossopharyngeus (Kawaguchi et al., 2012). U 51leté ženy s chronickou senzitivní ataktickou polyneuropatií a anosmií byly pomocí imunocytochemické analýzy prokázány protilátky senzitivním neuronům ve spinálních gangliích a proti čichovým buňkám (Gambelli et al., 2004) (tabulka 1).

Závěr

Chemosenzorická percepce (čich, chuť, trigeminová aference) je významná pro celou řadu lidských funkcí a činností (např. výběr a příjem potravy, ochrana před škodlivými vlivy, toxiny, emoční vztahy). Testování těchto funkcí dotváří reálný obraz jedince, hodnotí jeho percepční úroveň a při zjištění poruch je podnětem k dalšímu diagnostickému postupu. Vyšetření chemosenzorických poruch u periferních neuropatií dosud stálo mimo hlavní pozornost klinika, i když patří do komplexního obrazu mnoha neuropatií.

Literatura

- Ambler Z. Poruchy periferních nervů. Praha: Triton, 2013.
- Armstrong JE, Laing DG, Wilkes FJ, Kainer G. Smell and taste function in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2010; 25: 1497–1504.

- Baker MR, Mahad DJ. Drug-induced disorders of the nervous system. *Clin Med* 2007; 7: 170–176.
- Brady S, Lalli P, Midha N, Chan A, Garven A, Chan C, Toth C. Presence of neuropathic pain may explain poor performances on olfactory testing in diabetes mellitus patients. *Chemical Senses* 2013; 38(6): 497–507.
- Croy I, Hoffmann H, Philpott C, Rombaux P, Welge-Luessen A, Vodicka J, Constantinidis I, Morera E, Hummel T. Retronasal testing of olfactory function: an investigation and comparison in seven countries. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013; elektronická publikace.
- Doty RL, Shaman P, Kimmelman CP, Dann MS. University of Pennsylvania Smell Identification Test: a rapid quantitative olfactory function test for the clinic. *Laryngoscope* 1984; 94(2 Pt 1): 176–178.
- Doty R, Shah M, Bromley SM. Drug-induced taste disorders. *Drug Safety* 2008; 31(3): 199–215.
- Frank RA, Dulay MF, Gesteland RC. Assessment of the Sniff Magnitude Test as a clinical test of olfactory function. *Physiol Behav* 2003; 78(2): 195–204.
- Gambelli S, Ginanneschi S, Malandrini A, Palmeri S, Berti G, Desiderio P, Luisa B, Maria PF, Rossi A. Antibodies to dorsal root ganglia and olfactory cells in a patient with chronic sensory neuropathy and anosmia. *J Neur Sci* 2004; 221: 105–108.
- Gibberd FH, Feher MD, Sidey MC, Wierbicki AS. Smell tasting: an additional tool for identification of adult Refsum's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 75: 1334–1336.
- Hatano T, Fukuda M, Schiotsuki H, Miwa H, Urabe T, Mizuno Y. Chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy followed by systemic lupus erythematosus and Sjögren syndrome: A case report. *Clin Neurol* 2006; 46: 203–209.
- Hawkes C. Olfaction in neurodegenerative disorder. *Adv Oto Rhino Lar* 2006; 63: 133–151.
- Heckmann JG, Höcherl C, Dütsch M, Lang C, Schwab S, Hummel T. Smell and taste disorders in polyneuropathy: a prospective study of chemosensory disorders. *Acta Neurol Scand* 2009; 120: 258–263.
- Hummel T, Sekinger B, Wolf SR, Pauli E, Kobal G. „Sniffin' sticks": olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. *Chem Senses* 1997; 22(1): 39–52.
- Hummel T, Futschik T, Frasnelli J, Hüttenbrink KB. Effects of olfactory function, age, and gender on trigeminally mediated sensations: a study based on the lateralization of chemosensory stimuli. *Toxicol Lett* 2003; 140–141: 273–280.

- Kawaguchi N, Sugeno N, Endo K, Miura E, Misu T, Nakashima I, Hiyama Y. Recurrent hypogeusia in a patient with chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy (CIDP). *J Clin Neurosci* 2012; 19(4): 604–605.

- Kawasaki S, Yazawa S, Ohnishi A, Oh T. Chronic and predominantly sensory polyneuropathy in Toroku Valley where a mining company produced arsenic. *Clin Neurol* 2002; 42: 504–511.

- Landis BN, Welge-Luessen A, Brämerson A, Bende M, Mueller CA, Nordin S, Hummel T. „Taste Strips“ – a rapid, lateralized, gustatory bedside identification test based on impregnated filter papers. *J Neurol* 2009; 256(2): 242–248.

- Landis BN, Scheibe M, Weber C, Berger R, Brämerson A, Bende M, Nordin S, Hummel T. Chemosensory interaction: acquired olfactory impairment is associated with decreased taste function. *J Neurol* 2010; 257: 1303–1309.

- Mizuno M, Kirikae I. Neurological findings in chronic organic solvent intoxication. *Practica Otol* 1985; 78: 1557–1568.

- Mueller A, Rodewald A, Reden J, Gerber J, von Kummer R, Hummel T. Reduced olfactory bulb volume in post-traumatic and post-infectious olfactory dysfunction. *Neuroreport* 2005; 16(5): 475–478.

- Naka A, Riedl M, Luger A, Hummel T, Mueller CA. Clinical significance of smell and taste disorders in patients with diabetes mellitus. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010; 267: 547–550.

- Odaka M, Yuri N, Nishimoto J, Hirata K. Guillain-Barré syndrome presenting with loss of taste. *Neurology* 2002; 58: 1437–1438.

- Ohe I, Shintani D, Kato Y, Tanahashi N. Fisher syndrome with taste impairment. *Internal Medicine* 2012; 51: 2977–2979.

- Onoda K, Ikeda M, Sekine H, Ogawa H. Clinical study of central taste disorders and discussion of central gustatory pathway. *J Neurol* 2012; 259: 261–266.

- Reuber M, Al-Din ASN, Barorie A, Chakrabarty A. New variant Creutzfeldt-Jakob disease presenting with loss of taste and smell. *JNNP* 2001; 71: 412–413.

- Smith WM, Davidson TM, Murphy C. Toxin-induced chemosensory dysfunction. *Am J Rhinol Allergy* 2009; 23: 578–581.

- Soria ED, Candaras MM, Truax BT. Impairment of taste in the Guillain-Barré syndrome. *Clin Neurol Neurosurg* 1990; 92(1): 75–79.

- Spinazzi M, De Lazzari F, Tavalato B, Angelini C, Manara R, Armani M. Myelo-optico-neuropathy in copper deficiency after gastrectomy. *J Neurol* 2007; 254: 1012–1017.

- Steinbach S, Hundt W, Zahnert T, Bertold S, Böhner C, Gottschalk N, Hamann M, Kriner M, Heinrich P, Schmalfeldt B, Harbeck N. Gustatory and olfactory function in breast cancer patients. *Support Care Cancer* 2010; 18: 707–713.

- Vodička J, Pellant A, Chrobok V. Screening of olfactory function using odorized markers. *Rhinology* 2007; 45: 164–168.

- Vodička J, Pecková L, Ehler E, Kopál A, Chrobok V. Vyšetření čichu u neurologických onemocnění pomocí Testu parfémovaných fixů. *Cesk. Slov. Neurol.* N., 73/106, 2010: 45–50.

- Vodička J, Menšíková A, Balatková Z, Shejbalová H, Racková R, Matoušek P, Straková K, Pellant A, Chrobok V. Fyziologické hodnoty čichových testů v české populaci. *Otorhinolaryng. a Foniát./Prague* 2011; 60: 119–124.

Článek doručen redakci: 2. 1. 2014

Článek přijat k publikaci: 3. 2. 2014

doc. MUDr. Edvard Ehler, CSc.

Neurologická klinika PKN, as.
Kyjevská 44, 532 03 Pardubice
edvard.ehler@nemocnice-pardubice.cz

