

Vrednotenje sprememb zaznavanja, ugotovljenih s psihofizikalnimi metodami

Evaluation of psychophysically assessed sensory disturbances

Duška Meh*

Ključne besede
občutek, motnje - diagnostika
občutek, prag
bolečina, zaznava
vibracija

Key words
sensation disorders - diagnosis
sensory thresholds
pain threshold
vibration

Izvleček. V članku smo opisali in ovrednotili dejavnike, ki vplivajo na rezultate psihofizikalnih preiskav, termometrije in vibrametrije. Zaznavni pragi so odvisni od različnih zunanjih in notranjih dejavnikov, ki jih moramo upoštevati pri razlagi ugotovitev. Rezultati preiskav temeljijo na subjektivnih odgovorih preiskovancev in so zato manj objektivni. Povezovanje rezultatov psihofizikalnih testov z ugotovitvami natančnega kliničnega pregleda in drugih preiskav omogoča natančno opredelitev okvare, kar smo dokazali patomorfološko in neuro-radiološko. Ocenjevanje zaznavanja zahteva zato skrbno in natančno delo preiskovalca, ki mora biti oborožen z izkušnjami in z veliko znanja.

Abstract. Psychophysical tests, including thermometry and vibrametry, are used to assess sensory function of the specific sensory system. Since sensory tests measure subjective responses, and are therefore less objective, evaluation of the patient should take in to the consideration the influence of various external and internal factors. The tests should therefore be complemented by a thorough physical examination and some others investigations. Neurophysiologically established abnormalities were confirmed morphologically and neuroradiologically. Sensory tests may be helpful in the different diagnosis of various dysfunctions.

Uvod

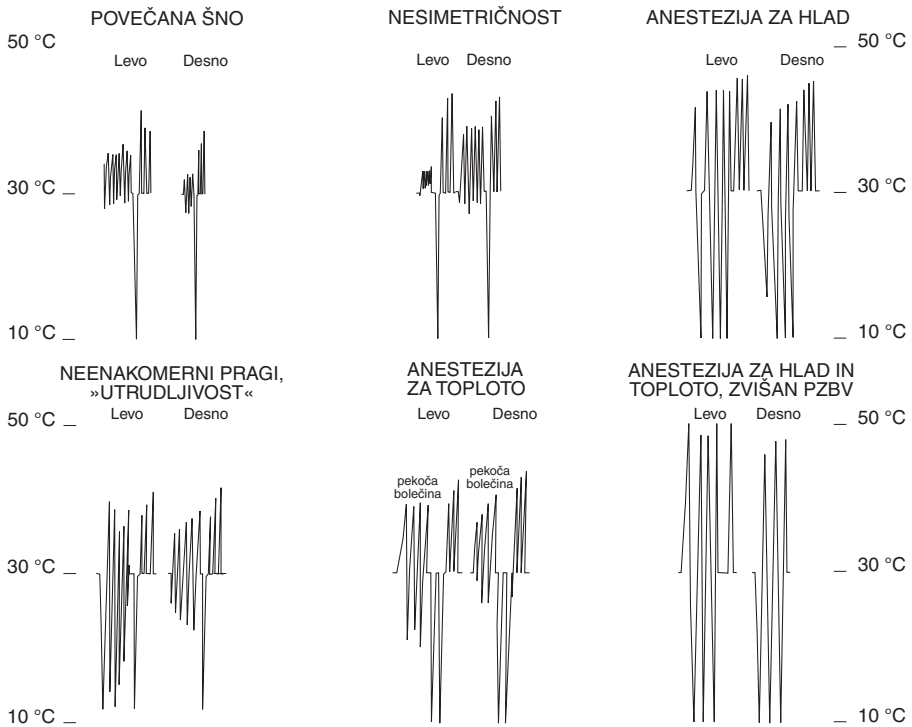
Spremenjeno zaznavanje, simptom in/ali znak mnogih nevroloških bolezni, nam pogosto pomaga pri opredeljevanju bolezni oziroma dogajanja, ki je povzročilo okvare. Grobe, orientacijske podatke dobimo pri kliničnem pregledu (1–3), natančnejše opredeljevanje motenj pa omogočajo psihofizikalne metode (4). Pri nas uporabljamo zaenkrat dve, termometrijo in vibrametrijo. Pri vrednotenju okvar se srečujemo z vrsto zagat, ki jih zna rešiti le potrpežljiv in natančen preiskovalec z dovolj izkušenj in teoretičnega znanja.

Termometrija

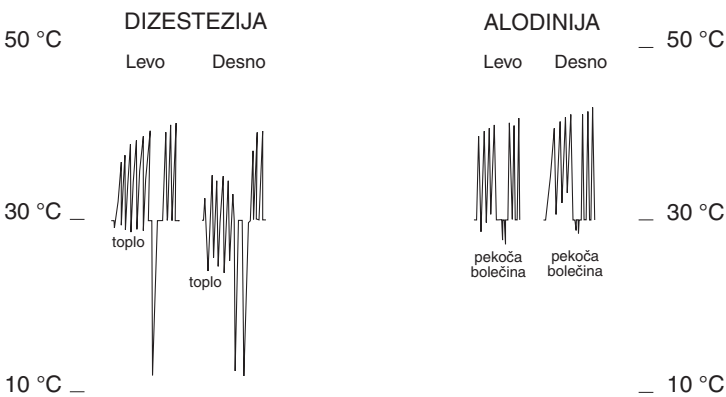
Spremembe, ki jih ugotovimo pri merjenju zaznavnih pragov, so kvantitativne ali kvalitativne (slika 1 in slika 2).

Na okvaro kažejo odstopanja od normativnih vrednosti oziroma razlike med desno in levo stranjo telesa (5–7). Normativne vrednosti smo določili na različnih telesnih delih (8, 9), ki so tudi normalno različno občutljivi. Razlike so največje pri praznih vrednostih,

*Znanstvena sodelavka dr. Duška Meh, dr. med., Inštitut RS za rehabilitacijo, Linhartova 51, 1000 Ljubljana.



Slika 1. Kvantitativne spremembe občutljivosti za toploto, hlad in bolečino zaradi mraza in zaradi vročine. PZBV – prag zaznave bolečine zaradi vročine, ŠNO – širina nevtralnega območja.



Slika 2. Kvalitativni spremembi občutljivosti za toploto, hlad in bolečino zaradi mraza in zaradi vročine.

pri draženju z višjimi ali nižjimi temperaturami so manjše ali pa jih sploh ni (10). Možna razlaga je različna vzdražnost receptorjev in njihova različna gostota na različnih delih kože (10, 11) ter različna gostota oživčenja kože (10). Koža obraza je oživčena veliko bolj kot koža drugih delov telesa in receptorji, občutljivi za hlad in za toploto, so tu najgosteje posejani (12), zato je obraz za temperaturne spremembe najbolj občutljiv (8, 9).

Začetek zaznave hladu je ostro omejen, toploto pa preiskovanci zaznavajo postopoma in manj določno (5, 7, 13). Hitrejšo in bolj določno zaznavo hladu lahko razložimo z večjo gostoto točk, občutljivih za hlad (14–16), z bolj površno lego receptorjev za hlad (17) in s hitrejšim prevajanjem dražljajev iz teh receptorjev. Prevajajo jih v glavnem A-delta vlakna (18–23). Toplotni receptorji leže globlje (16, 24), so redkeje posejani (15, 16), dražljaje iz teh receptorjev pa prevajajo počasnejša – nemielinizirana (C) (20, 22, 25) in najtanjša mielinizirana A-delta vlakna (26).

Občutljivost za toploto in hlad se spreminja s starostjo, kar je verjetno posledica spremenjenih elastičnosti in debeline kože, zmanjševanja števila in degeneracije receptorjev in vlaken v kožnih živcih, drugače razporejenih receptorjev različnih velikosti in oblik, zmanjševanja števila celic možganske skorje in spremenjenih osrednjih zaznavnih procesov pri starejših ljudeh (27). Vzrok so lahko tudi počasnejše prevajanje, dokazano za mielinizirana vlakna (28), in počasnejši procesni mehanizmi v zaznavnih središčih osrednjega živčevja (5). Pri starejših je gostota živčnih vlaken v perifernih živcih manjša (29), po šestdesetem letu ali celo že prej pa se povečata degeneracija in demielinizacija vlaken (30). S starostjo se spreminja predvsem občutljivost za majhne temperaturne spremembe, občutljivosti za bolečino zaradi vročine in bolečino zaradi mraza pa se s starostjo ne spreminjata (7).

Občutljivost se izraziteje zmanjša na nogah, kar je verjetno posledica večje občutljivosti živčnih vlaken v spodnjih okončinah (31), različnih škodljivih dejavnikov, ki med življenjem bolj prizadenejo receptorje in živce v nogah (32) in ledveno hrbtenico (znano je, da je največ zdrsov medvretenčnih ploščic v ledvenem predelu). V literaturi so tudi opisane z računalniško tomografijo dokazane spremembe medvretenčnih ploščic pri bolnikih brez težav, posebej po štiridesetem letu starosti (33), kar bi lahko razložilo tudi nenormalne vrednosti zaznavnih pragov pri nekaterih preiskovancih, ki ne opisujejo nobenih težav. Ugotovitev se ujema tudi z dejstvom, da nevropatije najprej prizadenejo najbolj distalne dele telesa in so višji pragi posledica subkliničnih okvar ter da so degenerativne spremembe normalen spremljevalec staranja. Vrednosti, ki smo jih pri določanju normativnih vrednosti (8, 9) izmerili pri starejših preiskovancih, tako verjetno niso normalne, predstavljajo pa dejansko stanje pri naši populaciji.

Pri določanju normativnih vrednosti smo pri ženskah dokazali večjo občutljivost za temperaturne spremembe (8, 9). Razlike med ženskami in moškimi bi bilo mogoče razložiti z razlikami v lastnostih (predvsem debelini) kože in funkcionalni organiziranosti zaznavanja – v vzdražnosti receptorjev, njihovi gostoti, gostoti oživčenja različnih predelov in nam še neznanih osrednjih procesnih mehanizmih. Potrditve naših predvidevanj v literaturi nismo našli, O'Sullivan in Swallov (31) pa sta dokazala, da morfoloških razlik v gostoti živčnih vlaken med ženskami in moškimi ni.

Na zaznavanje toplega, hladnega ali bolečega dražljaja vplivajo tako periferni (zaznavo motijo drugi dražljaji – zbadanje, drug topel ali hladen dražljaj) kot osrednji mehanizmi (pogovor in nepričakovan prihod tretje osebe zmotijo zaznavo) (7). Na periferiji je motnja posledica zlivanja dražljajev na različnih ravneh, saj je prostorsko seštevanje toplih, hladnih in bolečih dražljajev pomembno (10, 34). Dotik naj bi na zaznavanje ne vplival (35), a dotikanje kože med določanjem pragov zmoti preiskovanca (7). Nestandardiziran pritisk termode zaznavanja ne moti (7, 36). Centralno vplivajo na zaznavo procesni mehanizmi, ki so še neznani.

Ponovljivost meritev je dobra in je zato metoda primerna za spremljanje razvoja bolezni, ki prizadenejo tanka živčna vlakna, in uspešnosti ali neuspešnosti zdravljenja (8, 37). Ugotovljena variabilnost sicer omejuje primerjavo podatkov več zaporednih meritev, ponovljenih v daljših časovnih razmikih, metoda pa je kljub temu zelo primerna za odkrivanje motenj občutljivosti in za preučevanje večjih skupin preiskovancev.

Vibrametrija

Moteno delovanje sistema za zaznavanje vibracije pokažejo odstopanja od normativnih vrednosti (38, 39), neobčutljivost, spremenjena kakovost zaznave ali nenormalna zaznava (npr. dizestezijska ali alodinijska). Eden od znakov okvarjenega zaznavanja so tudi nesimetrični odzivi (40), čeprav lahko nesimetrične prage izmerimo tudi pri ljudeh brez očitnih težav. Nesimetričnost naj bi bila posledica ponavljajočih se majhnih poškodb med fizičnim delom (41, 42). Izmerjene razlike med desno in levo stranjo telesa se ne spreminjajo s starostjo, so pa na nekaterih mestih velike, kar je posledica splošno velike variabilnosti pragov (38).

Izmerjeni pragi zaznavanja vibracije so pri isti osebi na različnih mestih različni (43, 44). Razlike so lahko posledica različnih debelin kože in tkiva med receptivnimi strukturami in stimulatorjem, dejavnikov, ki vplivajo na receptivne strukture, dovodna živčna vlakna, ascendentne živčne proge in/ali zaznavna središča. Pomembna bi lahko bila tudi oddaljenost od zaznavnih središč, ki bi lahko vplivala na odzivni čas, vendar so dovodna vlakna debela mielinizirana, prevajajo dražljaje zelo hitro in na zaznavni prag ne vplivajo (45). Ženske in moški so za vibracijo na vseh pregledanih mestih enako občutljivi.

Občutljivost za vibracijo se zmanjšuje s starostjo (38, 39, 42–44, 46–54), višanje zaznavnih pragov pa je do 60. leta linearno (38, 39). Spremenjeni zaznavni pragi so posledica strukturnih sprememb v Pacinijevih telescih, ki se zmanjšajo in postanejo nepravilna (55, 56), zmanjšane števila živčnih vlaken, demielinizacije, upočasnjenega prevajanja po mieliniziranih vlaknih ter večje internodalne razdalje v mieliniziranih živčnih vlaknih (28, 30, 57), regresivnih sprememb v osrednjem živčevju (58) in morda tudi spremenjenega notranjega merila. Lahko so posledica subkliničnih okvar, so pa tudi normalen spremljevalec staranja (»starostna nevropatija« – 43).

Na zaznavne prage bi lahko vplivala tudi temperatura, vendar na osnovi izmerjene kožne temperature ne moremo določiti temperature na receptivnem mestu. Natančne lege Pacinijevih telesc ne poznamo, temperatura pa se v tkivih tudi ne zmanjšuje enakomerno (59–61). Vzdrževanje želene temperature onemogočajo homeostatski mehanizmi, zaradi katerih velika sprememba kožne temperature povzroči v globljih tkivih le majhno

temperaturno spremembo. Spremenjena temperatura spremeni mehanske razmere v tkivih, vpliva pa tudi na nastanek receptorskega potenciala in občutek vibracije (62). Med našim raziskovalnim delom smo preučevali tudi vpliv temperature na zaznavne prage (45, 63). Ohlajanje je znižalo, segrevanje pa zvišalo izmerjene zaznavne prage.

Ponovljivost preiskave je dobra; izmerjeni pragi so tudi pri odstotnih razmeroma velikih odstopanjih ostali v mejah normativnih vrednosti (45). Na variabilnost naj ne bi pomembno vplivala sprememba preiskovančevega merila (43). Izmerjene vrednosti so različne tudi zato, ker stimulatorja ne postavimo vedno na isto mesto in vzdražimo tako različno število različnih receptorjev. Poleg tega je površina stimulatorja razmeroma velika in možno je, da se vsa ne stika vedno s kožo, čeprav naj to ne bi bilo pomembno (53).

Uporaba psihofizikalnih metod

S psihofizikalnimi metodami pregledamo bolnike, pri katerih v nevrološko okvaro (okvaro zaznavanja) nismo povsem prepričani, kar je posebej pogosto pri tistih, ki tožijo zaradi bolečin (64). Preiskavo opravimo tudi, če sumimo na subklinično okvaro (65) ali pa želimo okvarjeno zaznavanje potrditi in dokumentirati. Poročil o uporabi metod je v literaturi (v primerjavi s tistimi o elektrofizilogiji) še razmeroma malo in je naše delo pogosto pionirsko. Na osnovi naših meritev le sumimo na okvaro, ki pa smo jo dokazali tudi patomorfološko (66, 67) oziroma nevroradiološko (neobjavljeni podatki). Vsekakor je naše raziskovalno in klinično delo polno izživov.

Sklep

Zaznavni prag je odvisen od več zunanjih in notranjih dejavnikov: od mesta draženja, od starosti in od spola preiskovanca ter od vrste zunanjih dejavnikov. Na rezultate tako lahko vplivajo npr. utrujenost, nepazljivost, motena zavest ali preiskovančevo nesodelovanje, kar moramo upoštevati pri razlagi ugotovitev. Nemogoče je tudi poenotiti merilo, ki ga preiskovanec uporabi za opredelitev zaznave, saj ta temelji na učenju in jo različni ljudje opredeljujejo različno. Ocenjevanje zaznavanja zahteva zato skrbno in natančno delo preiskovalca, ki mora biti oborožen z izkušnjami in z veliko znanja.

Literatura

1. DeMyer WE. *Technique of the neurologic examination. A programmed text*. New York: McGraw-Hill, 1994.
2. Lavrič A. *Klinična nevrološka preiskava*. Ljubljana: Medicinski razgledi, 1996.
3. Meh D. Ocenjevanje občutljivosti. *Med Razgl* 1997; 36: 87–93.
4. Meh D. Psihofizikalne metode. *Med Razgl* 1997; 36: 191–202.
5. Fruhstorfer H, Lindblom U, Schmidt WG. Method for quantitative estimation of thermal thresholds in patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1976; 39: 1071–5.
6. Lindblom U, Verrillo RT. Sensory functions in chronic neuralgia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1979; 42: 422–35.
7. Meh D. *Ocenjevanje toplote, hladu in bolečine pri človeku*. Magistrsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 1992.
8. Meh D, Denišlić M. Ocenjevanje občutkov toplote, hladu in bolečine. *Zdrav Vestn* 1993; 62: 445–50.
9. Meh D, Denišlić M. Quantitative assessment of thermal and pain sensitivity. *J Neurol Sci* 1994; 127: 164–9.
10. Stevens JC, Marks LE, Simonson DC. Regional sensitivity and spatial summation in the warmth sense. *Physiol Behav* 1974; 13: 825–36.

11. Light AE, Perl ER. Peripheral sensory systems. In: Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH, Bunge R, eds. *Peripheral neuropathy*. Philadelphia: WB Saunders, 1984: 210–30.
12. Schmidt RF. Somatovisceral sensibility. In: Schmidt RF, ed. *Fundamentals of sensory physiology*. New York: Springer, 1978: 81–125.
13. Fowler CJ, Carroll MB, Burns D, Howe N, Robinson K. A portable system for measuring cutaneous thresholds for warming and cooling. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 1211–5.
14. Donaldson HH. Research on the temperature-sense. *Mind* 1885; 10: 399–416.
15. Iggo A. Temperature discrimination in the skin. *Nature* 1964; 204: 481–3.
16. Willis WD Jr, Coggeshall RE. *Sensory mechanisms of the spinal cord*. New York: Plenum Press, 1991.
17. Hensel H, Andres KH, von Düring M. Structure and function of cold receptors. *Pflügers Arch* 1974; 352: 1–10.
18. Hensel H, Boman KKA. Afferent impulses in cutaneous sensory nerves in human subjects. *J Neurophysiol* 1960; 23: 564–78.
19. Adriaensen H, Gybels J, Handwerker HO, van Hees J. Response properties of thin myelinated (A-delta) fibers in human skin nerves. *J Neurophysiol* 1983; 49: 111–22.
20. Fruhstorfer H. Thermal sensibility changes during ischemic nerve blocks. *Pain* 1984; 20: 355–61.
21. Konietzny F. Peripheral neural correlates of temperature sensations in man. *Human Neurobiol* 1984; 3: 21–32.
22. Fowler CJ, Sitzglou K, Ali Z, Halonen P. The conduction velocities of peripheral nerve fibres conveying sensations of warming and cooling. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988; 51: 1164–70.
23. Yarnitsky D, Ochoa JL. Release of cold-induced burning pain by block of cold-specific afferent input. *Brain* 1990; 113: 893–902.
24. Bazett HC, McGlone B, Brocklehurst RJ. The temperatures in the tissues which accompany temperature sensations. *J Physiol* 1930; 69: 88–112.
25. Hallin RG, Torebjörk HE, Wiesenfeld Z. Nociceptors and warm receptors innervated by C fibres in human skin. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981; 44: 313–9.
26. Nathan PW. Observations on sensory and sympathetic function during intrathecal analgesia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1976; 39: 114–21.
27. Corso JF. Sensory processes and age effects in normal adults. *J Gerontol* 1971; 26: 90–105.
28. Buchthal F, Rosenfalck A, Bechse F. Sensory potentials of normal and diseased nerves. In: Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH, Bunge R, eds. *Peripheral neuropathy*. Philadelphia: WB Saunders, 1984: 981–1015.
29. Jacobs JM, Love S. Qualitative and quantitative morphology of human sural nerve at different ages. *Brain* 1985; 108: 897–924.
30. Ochoa J, Mair WGP. The normal sural nerve in man. II. Changes in the axons and Schwann cells due to ageing. *Acta Neuropathol* 1969b; 13: 217–39.
31. O'Sullivan DJ, Swallow M. The fibre size and content of the radial and sural nerves. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1968; 31: 464–70.
32. Claus D, Hilz MJ, Hummer I, Neundörfer B. Methods of measurement of thermal thresholds. *Acta Neurol Scand* 1987; 76: 288–96.
33. Wiesel SW, Tsourmas N, Feffer HL, Citrin CM, Patronas N. A study of computer-assisted tomography. I. The incidence of positive CAT scans in an asymptomatic group of patients. *Spine* 1984; 9: 549–51.
34. Greene LC, Hardy JD. Spatial summation of pain. *J Appl Physiol* 1958; 13: 457–64.
35. Jones FN, Singer D, Twelker PA. Interactions among the somesthetic senses in judgements of subjective magnitude. *J Exptl Psychol* 1962; 64: 105–9.
36. Zimmermann RJ, Stevens JC. Temperature – touch interactions: is there a reverse Weber phenomenon? *Bull Psychonom Soc* 1982; 19: 269–70.
37. Fagius J, Wahren LK. Variability of sensory threshold determination in clinical use. *J Neurol Sci* 1981; 51: 11–27.
38. Meh D, Denišlić M. Zaznavanje vibracije. *Zdrav Vestn* 1995; 64: 681–5.
39. Meh D, Denišlić M. Influence of age, temperature, sex, height and diazepam on vibration perception. *J Neurol Sci* 1995; 134: 136–42.
40. Williams G, Gill JS, Mather HM. Variability in vibration perception threshold among sites: a potential source of error in biothesiometry. *Br Med J* 1988; 296: 233–5.
41. Halonen P, Halonen J-P, Lang HA, Karskela V. Vibratory perception thresholds in shipyard workers exposed to solvents. *Acta Neurol Scand* 1986b; 73: 561–5.

42. Wiles PG, Pearce SM, Rice PJS, Mitchell JMO. Reduced vibration perception in right hands of normal individuals – an acquired abnormality? *Br J Ind Med* 1990; 47: 715–6.
43. Goldberg JM, Lindblom U. Standardised method of determining vibratory perception thresholds for diagnosis and screening in neurological investigation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1979; 42: 793–803.
44. De Michele G, Filla A, Coppola N et al. Influence of age, gender, height and education on vibration sense. A study by tuning fork in 192 normal subjects. *J Neurol Sci* 1991; 105: 155–8.
45. Meh D. *Elektrofiziološko in psihofizično ocenjevanje somatosenzoričnega in avtonomnega živčnega sistema*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 1995.
46. Steiness I. Vibratory perception threshold in normal subjects. A biothesiometer study. *Acta Med Scand* 1957; 159: 315–35.
47. Perret E, Regli F. Age and the perceptual threshold for vibratory stimuli. *Eur Neurol* 1970; 4: 65–76.
48. Nielsen VK. The vibration stimulus. The peripheral nerve function in chronic renal failure. IV. An analysis of the vibratory perception thresholds. *Acta Med Scand* 1972; 191: 287–96.
49. Arezzo JC, Schaumburg HH, Petersen CA. Rapid screening for peripheral neuropathy: a field study with the Optacon. *Neurology* 1983; 33: 626–9.
50. Bloom S, Till S, Sönksen P, Smith S. Use of a biothesiometer to measure individual vibration thresholds and their variation in 519 non-diabetic subjects. *Br Med J* 1984; 288: 1793–5.
51. Dyck PJ, Karnes J, O'Brien PC, Zimmerman IR. Detection thresholds of cutaneous sensation in humans. In: Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH, Bunge R, eds. *Peripheral neuropathy*. Philadelphia: WB Saunders, 1984: 1103–38.
52. Claus D, Carvalho VP, Neundörfer B, Blaise JF. Zur Untersuchung des Vibrationempfindens. Normalbefunde und methodologische Aspekte. *Nervenarzt* 1988; 59: 138–42.
53. Aaserud O, Juntunen J, Matikainen E. Vibration sensitivity thresholds: methodological considerations. *Acta Neurol Scand* 1990; 82: 277–83.
54. Wiles PG, Pearce SM, Rice PJS, Mitchell JMO. Vibration perception threshold: influence of age, height, sex, and smoking, and calculation of accurate centile values. *Diabetic Medicine* 1991; 8: 157–61.
55. Cauna N, Mannan G. The structure of human digital Pacinian corpuscle (corpuscula lamellosa) and its functional significance. *J Anat* 1958; 92: 1–19.
56. Verrillo RT. Age related changes in the sensitivity to vibration. *J Gerontol* 1980; 35: 185–93.
57. Lascalles RG, Thomas PK. Changes due to age in internodal length in the sural nerve in man. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1966; 29: 40–4.
58. Brody H. Organization of the cerebral cortex: III. A study of aging in the human cerebral cortex. *J Comp Neurol* 1955; 102: 511–56.
59. Hensel H. Die intracutane Temperaturbewegung bei Einwirkung au Berer Temperatureize. *Pflügers Arch* 1950; 252: 146–64.
60. Stolwijk JAJ, Hardy JD. Skin and subcutaneous temperature changes during exposure to intense thermal radiation. *J Appl Physiol* 1965; 20: 1006–13.
61. Saxena VP, Arya D. Steady-state heat distribution in epidermis, dermis and subdermal tissues. *J Theor Biol* 1981; 89: 423–32.
62. Bolanowski SJ Jr, Verrillo RT. Temperature and criterion effects in a somatosensory subsystem: a neurophysiological and psychophysical study. *J Neurophysiol* 1982; 48: 836–55.
63. Meh D, Denišlić M. Influence of sympathetic activity, temperature, ischemia and diazepam on thermal and vibration thresholds. *Pflügers Arch Eur J Physiol* 1996; 431: R305–6.
64. Denišlić M, Meh D. Die quantitative Bestimmung der dünnen Nervenfasernfunktion. *Nervenarzt* 1997; 68: 509–14.
65. Denišlić M, Meh D, Kržišnik C. Periferne nevropatije pri otrocih s sladkorno boleznijo tipa I. *Zdrav Vestn* 1994; 63: 665–70.
66. Denišlić M, Meh D, Popović M, Kos-Golja M. Small nerve fibre dysfunction in a patient with Sjögren's syndrome. Neurophysiological and morphological confirmation. *Scand J Rheumatol* 1995; 24: 257–9.
67. Meh D, Denišlić M, Popović M. Morphological confirmation of clinically and psychophysiologicaly established small nerve fibre dysfunction. *Farm vestn* 1996; 47: 215–9.