

SVEIKŲ IR NUGAROS SKAUSMĄ JAUČIANČIŲ ASMENŲ TEPINGO TESTO DUOMENŲ VERTINIMAS NAUDOJANT ALOMETRINĖS ANALIZĖS METODĄ

Inga Muntianaitė Dulkinienė¹, Vidmantas Zaveckas¹, Alfonsas Vainoras^{1,3}, Kristina Berškienė^{1,2}
*Kauno medicinos universitetas¹, Kauno technologijos universiteto Biomedicininės inžinerijos institutas²,
Kauno medicinos universiteto Kardiologijos institutas³, Kaunas, Lietuva*

Inga Muntianaitė Dulkinienė. Reabilitacijos ir slaugos mokslų magistrė. Kauno medicinos universiteto Kineziologijos ir sporto medicinos katedros doktorantė, asistentė. Mokslinių tyrimų kryptis — žmogaus organizmo funkcijų kompleksinis vertinimas.

SANTRAUKA

Tepingo testas yra plačiai naudojamas sportuojančių asmenų funkciniai būklei vertinti, taip pat ir klinikiniais tikslais. Šiuo testu galima įvertinti CNS funkcijos ypatybes ir organizmo funkcinę būklę. Tyrimo tikslas — naudojant tepingo testą įvertinti sveikų asmenų ir jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, rankų ir kojų judesių ypatybes, nustatyti skausmo intensyvumo koreliaciją su jomis.

Tiriamąjį kontingentą sudarė: 20—40 metų amžiaus vyrai (n = 14), jaučiantys apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją; kontrolinę grupę — to paties amžiaus sveiki vyrai (n = 11).

Tiriamieji atliko 40 sekundžių tepingo testą kaire ir dešine ranka, kojomis. Atliekamų judesių trukmė milisekundėmis buvo registruojama panaudojant specialią kompiuterinę programą, sukurtą Lietuvos kūno kultūros akademijos Kineziologijos laboratorijoje. Vertinome tokius tepingo testo rodiklius: CNS funkcinį paslankumą — judesių dažnį testo pradžioje (per 10 s); CNS funkcinį pastovumą — judesių dažnio palaikymą (nemažėjimą), dar kitaip vadinamą nuovargio rodikliu; vieno judesio periodo vidutinę trukmę. Kita tepingo testu užregistruotų judesių sekos vertinimo metodika — alometrinė analizė. Šiais skaičiavimais gautas krypties koeficientas buvo vertinamas kaip proceso kompleksiskumo matas. Įvertinome tiriamųjų, jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, tepingo testo rodiklių koreliaciją su kojos ir nugaros skausmo intensyvumu.

Klasikinis tepingo testas leido įvertinti skaudančios kojos funkcijos pokytį (pablogėjimą), kurį rodė judesių dažnis ir vieno judesio periodo trukmė. CNS funkcinio pastovumo arba nuovargio rodiklis neteikė objektyvios informacijos apie pasikeitusią būklę. Atlikta tepingo testo duomenų sekos alometrinė analizė atskleidė išreikštą skaudančios kojos judesių sekos kompleksiskumo sumažėjimą, kai tuo tarpu dešinės ir kairės rankos judesių sekos kompleksiskumas reikšmingai nesiskyrė. Apatinės nugaros dalies ir kojos skausmo intensyvumas neturėjo patikimai statistiško ryšio su tepingo testo rodikliais.

Raktažodžiai: tepingo testas, apatinės nugaros dalies ir kojos skausmas, alometrinė analizė.

IVADAS

Centrinė nervų sistema (CNS) aktyviai dalyvauja visos žmogaus gyvybinės veiklos, atskirų organizmo funkcijų bei medžiagų ir energijos apykaitos valdymo procese. CNS funkcinėms ypatybėms ir organizmo funkciniai būklei vertinti jau seniai naudojamas tepingo testas, kuris atliekamas pieštuku baksnojant į popieriaus lape nupieštus kvadratus. Vystantis informacinėms technologijoms buvo sukurti įvairūs aparatūriniai

tepingo testo duomenų registravimo metodai, ir vis kuriama nauja gautų duomenų vertinimo metodika (Christianson et al., 2004). Tepingo testas yra plačiai naudojamas sportuojančių asmenų funkciniai būklei vertinti, taip pat klinikiniais tikslais: pacientų, patyrusių išeminį galvos smegenų insultą ataksijos kiekybinei analizei atlikti, būklei vertinti sergant Alzheimerio, Parkinsono ligomis (Jobbaga et al., 2005; Shimoyama et al., 1990).

Ukrainos mokslininkai A. M. Zelencovas ir V. V. Lobanovskis (Зеленцов, Лобановский, 1998) pasiūlė naują tepingo testo duomenų vertinimo metodiką, skirtą sportininkų CNS funkcinę būklę vertinti, kuria pasinaudojome ir mes, lygindami sveikų ir nugaros, kojos skausmu besiskundžiančių tiriamųjų funkcijas.

Nugaros skausmas yra plačiai paplitęs tarp mūsų visuomenės narių. Nors ir atlikta daugybė mokslinių tyrimų, analizuojančių nugaros skausmo poveikį CNS funkcijai, tačiau neprieita prie vieningos nuomonės, ar skausmas sukelia funkcijos pablogėjimą. Nustatyta, kad asmenų, kenčiančių apatinės nugaros dalies skausmą, jutiminės informacijos apdorojimo greitis yra mažesnis (Luoto et al., 1999). Tai rodo susilpnėjusi propriocepacinė funkcija, pakitę motoriniai gebėjimai (Djupsjobacka et al., 1995).

Tyrimo tikslas — naudojant tepingo testą įvertinti sveikų asmenų ir jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, rankų ir kojų judesių ypatybes, nustatyti skausmo intensyvumo koreliaciją su šiomis ypatybėmis.

Hipotezės: 1) apatinės nugaros dalies skausmas, plintantis į koją, sukelia funkcijos pablogėjimą; 2) kuo stipresnis skausmas, tuo didesnis funkcijos pablogėjimas.

TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

Tiriamąjį kontingentą sudarė 20–40 metų amžiaus Kėdainių ligoninės Fizinės medicinos ir reabilitacijos skyriaus pacientai vyrai ($n = 14$), jaučiantys ūminį (trunkantį iki 3 mėnesių) apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją. Kompiuterinės tomografijos ar magnetinio rezonanso tomografijos metodu buvo patvirtinta kojos skausmo priežastis (disko išvarža, stenozę, spondilolistezę ar jų derinys). Pažeidimo vieta — L_3 — S_1 sritis (L — juosmens, S — kryžmens srities slanksteliai). Atskirai įvertintas nugaros ir kojos skausmo intensyvumas. Tiriamasis turėjo pažymėti jaučiamą skausmo intensyvumą skaičių atitiktams skalėje nuo 0 iki 10 (kai 0 — nėra skausmo, 10 — stipriausias įsivaizduojamas skausmas). Vidutinis tiriamųjų nugaros skausmo intensyvumas siekė $4,2 \pm 2,1$, kojos — $6,6 \pm 1,3$ balo.

Kontrolinę grupę sudarė to paties amžiaus sveiki vyrai ($n = 11$).

Tiriamieji atliko 40 sekundžių tepingo testą kaire ir dešine ranka, kojomis. Atliekamų judesių

trukmė milisekundėmis buvo registruojama naudojant specialią kompiuterinę programą, sukurtą LKKA Kineziologijos laboratorijoje. Užregistruota kiekvieno judesio periodo trukmė buvo panaudota skaičiuojant du klasikinio tepingo testo vertinimo rodiklius: CNS funkcinę paslankumą — judesių dažnį testo pradžioje (per 10 s) ir CNS funkcinę pastovumą — judesių dažnio palaikymą (nemažėjimą), dar kitaip vadinamą nuovargio rodikliu, t. y. skaičiuojant priešingai — sumažėjimą nuo testo pradžios iki pabaigos. Kompiuterine programa milisekundėmis registruotos judesių trukmės arba vieno judesio periodo vidutinė trukmė taip pat buvo informatyvus rodiklis.

Kita tepingo testu užregistruotų judesių sekos vertinimo metodika buvo alometrinė analizė. Kiekvieno judesio periodo trukmė buvo išmatuota milisekundėmis. Naudojome visas judesio periodo reikšmes. Slenkančia tvarka nuo pradžios iki pabaigos testo kas 20 judesių skaičiavome vidurkį (μ) ir dispersiją (σ^2) (Berškienė ir kt., 2007). Algebrinė dispersijos ir vidurkio išraiška tokia: $\sigma = a \mu^b$. Čia du parametrai a ir b apibrėžia vidurkio ir dispersijos ryšį. Gautos skaičių sekos buvo logaritmuojamos. Pasinaudojus mažiausių kvadratų metodu σ^2 (μ) gauta priklausomybė buvo aproksimuojama į tiesę:

$$\text{Log}(\sigma^2) = k \text{Log}(\mu) + l,$$

čia μ — vidurkis; σ^2 — dispersija.

Šiais skaičiavimais gautas krypties koeficientas buvo vertinamas kaip proceso kompleksškumo matas (Berškienė ir kt., 2007).

Tyrimo duomenys apdoroti naudojant *SPSS* statistinį paketą. Buvo taikomi šie statistiniai kriterijai: *Wilcoxon* kriterijus, taikomas priklausomoms imtims, tiriant, ar yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp tų pačių pacientų tepingo testo rodiklių; *Mann-Whitney* kriterijus, taikomas nepriklausomoms imtims, tiriant, ar yra statistiškai patikimas skirtumas tarp tiriamųjų, jaučiančių nugaros ir kojos skausmą, ir sveikų asmenų tepingo testo rodiklių; Spirmeno koreliacijos koeficientas, įvertinantis tiriamųjų, jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, tepingo testo rodiklių koreliaciją su kojos ir nugaros skausmo intensyvumu.

1 lentelė. Tiriamųjų kairės ir dešinės rankos tepingo testo rodikliai

Rodikliai	Tiriamieji, jaučiantys nugaros skausmą			Kontrolinė grupė		
	Dešinė ranka	Kairė ranka	p	Dešinė ranka	Kairė ranka	p
Vidutinė judesio trukmė, ms	196,7 ± 34,6	228,8 ± 35,9	p < 0,05	185,3 ± 20,4	211,6 ± 20,8	p < 0,05
Judesių dažnis per pirmas 10 s, jud.	57 ± 8,8	52 ± 10	p < 0,05	60 ± 6,8	53 ± 5,5	p < 0,05
Nuovargis, %	36,8 ± 22,1	43,8 ± 20,7	p > 0,05	41,5 ± 30,5	43,4 ± 19,0	p > 0,05

2 lentelė. Tiriamųjų kojų tepingo testo rodikliai

Rodikliai	Tiriamieji, jaučiantys nugaros skausmą			Kontrolinė grupė		
	Skaudanti koja	Sveika koja	p	Dešinė koja	Kairė koja	p
Vidutinė judesio trukmė, ms	320,6 ± 84,9	270,8 ± 80,9	p < 0,05	234,4 ± 14,5	239,9 ± 28,4	p > 0,05
Judesių dažnis per pirmas 10 s, jud.	38,7 ± 10,4	45,6 ± 9,3	p < 0,05	50 ± 5,1	48 ± 6,6	p > 0,05
Nuovargis, %	37,3 ± 21,1	26,9 ± 23,2	p > 0,05	41,6 ± 22,7	42,2 ± 26	p > 0,05

REZULTATAI

Tiriamųjų dešinės ir kairės rankos tepingo testo rodikliai pateikti 1 lentelėje. Sveiki asmenys, tepingo testą atlikdami rankomis, per pirmas 10 s dešine ranka atliko daugiau judesių nei kaire (p < 0,05). Panašios judesių dažnio reikšmės ir nugaros skausmą besigydančių pacientų. Taigi abi tiriamųjų grupės pagal šį rodiklį nesiskyrė (p > 0,05).

Vidutinė judesio trukmė atliekant tepingo testą dešine ranka buvo statistiškai patikimai trumpesnė nei kaire ranka. Tačiau šis rodiklis tarp grupių taip pat nesiskyrė (p > 0,05).

Dešinės ir kairės rankos (p > 0,05) ir grupių tiriamųjų (p > 0,05) nuovargio rodikliai nesiskyrė.

Tiriamųjų kojų tepingo rodikliai pateikti 2 lentelėje. Šį testą sveikiems asmenims atliekant tiek dešine, tiek kaire koja, rodikliai buvo panašūs ir jie statistiškai patikimai tarpusavyje nesiskyrė, t. y. vidutinė judesio trukmė atliekant tepingo testą dešine koja siekė 234,4 ± 14,5 ms, kaire — 239,9 ± 28,4 ms, per pirmas 10 s dešine koja atliko 50 ± 5,1 judesių, kaire — 48 ± 6,6 (p > 0,05). Statistiškai patikimai nesiskyrė (p > 0,05) ir nuovargio rodiklis (dešinės kojos — 41,6 ± 22,7%, kairės — 42,2 ± 26%). Tuo tarpu pacientų, jaučiančių nugaros skausmą, plintantį į koją, rodikliai buvo kiek netikėti, t. y. statistiškai patikimai skyrėsi vidutinė judesio trukmė, kuri buvo ilgesnė judesį atliekant skaudančia (320,6 ± 84,9 ms) nei sveika (270,8 ± 80,9 ms) koja. Tepingo testo metu tiriamieji per pirmas 10 s skaudančia koja atliko

patikimai mažiau judesių (38,7 ± 10,4) nei sveika (45,6 ± 9,3). Šie skaudančios kojos rodikliai, t. y. vidutinė judesio trukmė ir judesių dažnis, per pirmas 10 s skyrėsi (p < 0,05) ir nuo kontrolinės grupės dešinės bei kairės kojos tepingo testo atitinkamų rodiklių. Tačiau nuovargio rodikliai nesiskyrė (p > 0,05) nei tarp tiriamųjų sveikos ir skaudančios kojos, nei tarp grupių.

Lygindami duomenų alometrinės analizės metu gautus įverčius nustatėme, kad šios reikšmės statistiškai patikimai skyrėsi, kai buvo lyginami sveikos ir skaudančios kojos judesių sekos įverčiai (4,31 ± 0,22 ir 2,01 ± 0,32, atitinkamai p < 0,05). Nustatytos didesnės dešinės rankos įverčių reikšmės, tačiau judesių sekos duomenų alometrinės analizės rezultatai tarp grupių bei tarp kairės ir dešinės rankų statistiškai patikimai nesiskyrė (p > 0,05).

Norėdami įvertinti kojos ir nugaros skausmo intensyvumo koreliaciją su tepingo testo rodikliais (vidutine judesio trukme, judesių dažniu per pirmas 10 s, nuovargį, alometrinės analizės reikšmėmis), naudojome Spirmeno koreliacijos koeficientą. Rezultatai tokie: tepingo testo rodikliai neturėjo statistiškai patikimo ryšio su nugaros ir kojos skausmo intensyvumu. Pastebėta, kad tiriamasis, jausdamas stiprų kojos skausmą (nuo 7 iki 10 balų), galėjo geriau atlikti tepingo testą (judesių dažnis didesnis, judesio trukmė trumpesnė) nei tiriamasis, jaučiantis silpną (nuo 1 iki 4 balų) ar vidutinį (5—6 balai) kojos skausmą, ir atvirksčiai.

REZULTATŲ APTARIMAS

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima konstatuoti, kad klasikinis tepingo testas leido įvertinti skaudančios kojos funkcijos pokytį (pablogėjimą), kurį parodė judesių dažnis arba vieno judesio periodo trukmė. CNS funkcinio pastovumo arba nuovargio rodiklis neteikia objektyvios informacijos apie pasikeitusią būklę. Mokslininkai teigia, kad apatinės nugaros dalies skausmas, plintantis į koją, turi įtakos bendram funkcijos sutrikdymui (Petrikonis, 2004), tačiau literatūros šaltiniuose neradome, kuris iš pastarųjų labiau veikia funkcijos pablogėjimą ir kokį ryšį turi su nugaros ir kojos skausmo intensyvumu.

Nepasitvirtino antra mūsų iškelta hipotezė — kuo stipresnis skausmas, tuo kojos funkcija blogesnė. Apskaičiavus Spirmeno koreliacijos koeficientą, nenustatytas statistiškai patikimas tepingo testo rodiklių bei nugaros ir kojos skausmo intensyvumo ryšys.

Pirmieji alometrinio ryšio sąvoką panaudoję mokslininkai (Taylor L. R., Taylor R. A., 1977) nustatė, kad priklausomybė tarp vidurkio ir dispersijos dažniausiai nėra tiesinė, tačiau logaritmuojant ją galima suvesti į tiesinę išraišką. Analizuojant įvairius procesus, šias idėjas pradėjo taikyti kiti mokslininkai (Bruce, 2006) ir įrodė, kad σ^2 (μ) priklausomybės krypties koeficientą (k) galima sieti su proceso kompleksiskumu (Cosma et al., 2006). Žmogaus organizmas yra kompleksiška, prisitaikanti, savireguliacinė ir labai chaotiška sistema. Kompleksiškumą apima procesų kitimas tarp chaosų. Atlikta nemažai mokslinių tyrimų, įrodančių, kad sveiko žmogaus organizme visos sistemos veikia kompleksiskai, sinergiškai sąveikaudamos įvairiomis gyvenimo situacijomis. Tačiau liga ar

patologija sutrikdo ši sistemų kompleksiskumą ir dažnai lemia jo praradimą. Tai įrodyta tiriant smegenų aktyvumą (Thakor, 2001), širdies kraujagyslių sistemos veiklą, hormonų lygį (Goldberger, 1991), vėžinių ląstelių vystymąsi (Sedivy, 1999) ir kitais sveikatos sutrikimo atvejais.

Tepingo testo duomenų sekos alometrinė analizė parodė, kad atliekant tepingo testą skaudančia koja gaunamos mažesnės įverčių reikšmės, ir tai, matyt, sietina su sumažėjusiu sistemų kompleksiskumu. Galbūt skausmo dominavimas atlieka stiprią slopinamąją funkciją. Be abejo, sunku tinkamai traktuoti šiuos duomenis, tačiau jie patvirtina kitų autorių teiginius, kad geros funkcinės būklės prielaida yra visų funkcijos reguliavimo mechanizmų suderinamumo didėjimas, kartu ir kompleksiskumo padidėjimas, arba priešingai — funkcijos ribojimas būtų susijęs su kompleksiskumo mažėjimu.

IŠVADOS

1. Klasikinis tepingo testas leidžia įvertinti skaudančios kojos funkcijos pokytį (pablogėjimą), kurio rodiklis yra judesių dažnis arba vieno judesio periodo trukmė. CNS funkcinio pastovumo arba nuovargio rodiklis neteikia objektyvios informacijos apie pasikeitusią būklę.
2. Tepingo testo duomenų sekos alometrinė analizė atskleidė išreikštą skaudančios kojos judesių sekos kompleksiskumo sumažėjimą, kai tuo tarpu dešinės ir kairės rankos judesių sekos kompleksiskumas reikšmingai nesiskyrė abiejose grupėse.
3. Apatinės nugaros dalies skausmo, plintančio į koją, intensyvumas neturi statistiškai patikimo ryšio su tepingo testo rodikliais.

LITERATŪRA

Berškienė, K., Sedekerskienė, V., Vainoras, A. ir kt. (2007). *RR intervalo vertinimas pagal alometrinį ryšį: biomedicininė inžinerija: tarptautinė konferencijos medžiaga* (pp. 253—256). Kaunas.

Bruce, J. W. (2006). Where Medicine Went Wrong.. Rediscovering the Path to Complexity. In *Studies of Nonlinear Phenomena in Life Science*. Vol 11. World Scientific.

Christianson, Muriem, K., Leathem, Janet, M. (2004). Development and standartisation of the Computerised Finger Tepping Test: Comparison with other finger tapping instruments. *New Zeland Journal of Psychology*, 45, 214—221.

Cosma, R. S. (2006). Methods and techniques of complex systems science: An overview. In *Center for the Study of Complex Systems*. USA: Ann Arbor, University of Michigan.

Djupsjobacka, M. et al. (1995). Influences on the gamma-muscle-spindle system from muscle afferents stimulated by increased intramuscular concentrations of bradykinin and 5-HAT. *Neuroscience Research*, 22, 325—333.

Goldberger, A. L. (1991). Is the normal heartbeat chaotic or homeostatic? *New Physiological Sciences*, 6, 87—91.

Jobbagy, A., Horcos, P., Karoly, R., Fazekas, G. (2005). Analysis of finger-tapping movement. *Journal of Neuroscience Methods*, 141, 29—39.

Luoto, S., Taimela, S., Hurri, H., Alaranta, H. (1999). Mechanisms explaining the association between low back trouble and deficits in information processing. A controlled study with follow-up. *Spine*, 24 (3), 255—261.

Petrikonis, K. (2004). Šaknelinio kojos ir apatinio nugaros skausmo ryšys su funkcinė būkle. *Neurologijos seminarai*, 3 (21), 27—31.

- Sedivy, R. (1999). Chaodynamic loss of complexity and self-similarity in cancer. *Medical Hypothesis*, 52 (4), 271—274.
- Shimoyama, I. T., Ninchoji, K., Uemura. (1990). The finger-tepping test. A quantitative analysis. *Archives of Neurology*, 47 (6), 873—888.
- Taylor, L. R., Taylor, R. A. J. (1977). Aggregation, migration and population mechanics. *Nature*, 265, 415—421.
- Thakor, N. V. (2001). Entropy, complexity and chaos in brain rhythms. In *Statistical Signal Processing*. Singapore: Proceedings of the 11th IEEE Signal Processing Workshop on.
- Зеленцов, А. М., Лобановский, В. В. (1998). *Моделирование тренировки в футболе*. Киев.

ASSESSMENT OF TAPPING TEST RESULTS OF HEALTHY PEOPLE AND PEOPLE WITH LOW BACK PAIN

Inga Muntianaitė Dulkinienė¹, Vidmantas Zaveckas¹, Alfonsas Vainoras^{1,3},
Kristina Berškienė^{1,2}

Kaunas University of Medicine¹, Kaunas University of Technology², Institute of Cardiology at Kaunas University of Medicine³, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of this study was to apply the Tapping Test for people with back and leg pain syndrome in order to estimate the peculiarities of their hand and leg movement and to determine the pain intensity dependence upon these peculiarities.

The contingent of the study included 20—40 year-old men (n = 14) with low back pain and radiating pain of the leg. The control group consisted of healthy men of the same age (20—40 year-old) (n = 11). People with low back pain were assessed according to their pain intensity in the course of twenty-four hours separating by the pain in their back and leg. Accordingly the scale of analogous numerical rating ranging from 0 to 10 was filled in. (where 0 — no pain, 10 — worst imaginable pain). The examined group had to perform left and right hand and foot Tapping Test. The duration of performed movements was registered in milliseconds applying a special computer programme created in the Laboratory of Kinesiology at the Lithuanian Academy of Physical Education. We assessed the following Tapping Test indices: CNS functional mobility — movement frequency at the beginning of the test (during 10 s), CNS functional stability and computer registered whole movement duration or average duration of one movement period in milliseconds.

When hand tapping test was performed, a reliable difference of data results was revealed between the left and the right hand indices in both treatment and control groups. However, both groups did not show differences in these indices ($p > 0.05$). When foot Tapping Test was performed, healthy people (from the control group) scored the same results with their right and left foot. Movement frequency during the first 10s, average movement duration and fatigability index were statistically significantly stable.

Meanwhile the patients undergoing the treatment for back pain resulted in different indices when comparing the aching and the healthy leg. The comparison of movement frequency of the healthy and the aching leg in the first 10 s revealed that the healthy leg performed more movements than the aching one ($p < 0.05$). The average movement duration performed by the healthy leg was shorter than that of the aching leg. The indices of the healthy leg did not differ statistically significantly compared to those in the control group. However the results of fatigability index were statistically significantly stable in comparison with the healthy leg and the aching leg.

Allometry analysis demonstrated the reduce of complexity of the aching leg.

Pain intensity assessment of the leg for people with back pain revealed interesting facts about the absence of correlation between pain intensity and indices received during the Tapping Test.

Keywords: tapping test, back pain and radicular leg pain, allometry analysis.

Gauta 2008 m. rugsėjo 30 d.
Received on September 30, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.
Accepted on December 9, 2008

Inga Muntianaitė Dulkinienė
Kauno medicinos universitetas
(Kaunas University of Medicine)
A. Mickevičiaus g. 9, LT-44307 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 652 99186
E-mail ingamd@mail.lt