



3. ábra: Ischaemiás terhelés utáni kóros áramlás plethysmographiás görbéje

mális áramlás van, az egyik végtagon a maximális áramlás eléréséig eltelt idő is megnőtt, 15 s.

A plethysmographiás vizsgálat előnyei: non-invazív, gyors, reprodukálható, információt ad a végtag keringésének funkcionális kapacitásáról akkor is, ha fizikai terhelés nem végezhető, így az arteriosclerosis obliterans mellett gyakori egyéb cardiovascularis kórképek (coronariasclerosis, myocardialis infarctus, stroke utáni állapot), valamint mozgásszervi betegségek,

nyerhető adat, a vizsgálat kivitelezését képzett asszisztens önállóan is biztonsággal végezheti, szűrővizsgálat<sup>8</sup> tapasztalatai alapján érzékenysége lehetővé teszi az arteriosclerosis obliterans korai, még panaszt nem okozó stádiumban történő detektálását.

A plethysmographia hátrányai: nem teszi megítélhetővé a végtagi artériák szűkületének lokalizálását, helyhez kötött, méretét, árát figyelembe véve elsősorban a nagy forgalmú angiológiai szakambu-

féloldali végtag amputáció utáni állapot esetén is. Különösen alkalmas a már diagnosztizált obliteratív verőérfolyamat változásának nyomonkövetésére, egyidejűleg a vénás keringésről is

lanciák műszerparkjának részeként üzemeltethető.

### Irodalomjegyzék:

1. Winsor T., Winsor D. W.: *Plethysmography: History and recent advances*. Intern. Angio., 1985. 4. 51-51.
2. Fairbairn J. F., Juergens J. L., Spittel J. A.: *Peripheral vascular diseases*. 1972. W.B. Saunders. 65-66.
3. Szabó Z., Solti F., Nemes A.: *Angiológia*. 1990. Medicina, Budapest. 55-58.
4. Isacson S.: *Venous occlusion plethysmography in 55-year old men*. Acta Med. Scand. 1972. 537. (suppl. 1.) 1-49.
5. Forconi S., Jagenau A., Guerrini M. et al.: *Strain gauge plethysmography in the study of circulation of the limbs*. Angiology, 1979. 30. 487-497.
6. Landi A.: *Az arteriosclerosis obliterans nem invazív diagnosztikája*. Orv. Hetil., 1998. 16. 939-943.
7. Landi A.: *Az arteriosclerosis obliterans humoralis szindrómája és annak összefüggései klinikai, kockázati és prognosztikai tényezőkkel*. Kandidátusi értekezés, 1994.
8. Landi A., Uzonyi A., Gyergyai G. és mtsai.: *Angiológiai szűrővizsgálat postai dolgozókon*. Orv. Hetil. 1995. 21. 1103-1107.

Dr. Botos Aranka

## Terheléses vizsgálat futószőnyeggel

Az alsó végtagokon az arteriosclerosis obliterans jellemző klinikai tünete a claudicatio intermitens. Az arteriosclerotikus plakkok okozta szűkebb és merev artériák kezdetben csak az izommunka fokozott vérszükségletét nem képesek fedezni és munkavégzéskor, járáskor relatív ischaemia, hypoxia tünetei jelentkeznek, amelyek megállásra kényszerítik a beteget. Pihenésre a relatív hypoxia megszűnik, a beteg újra elindul, de bizonyos távolság megtétele után a fájdalom ismét kezdődik. Az artériás szűkület lokalizációjától függően a tompa görcsös izomlázszerű fájdalom leggyakrabban a lábikrában, a combban és a lábfejen, illetve a farizomban lép fel. Claudicatio intermittens kezdet-

ben csak hosszas, gyors járás után jelentkezik, a betegség progressiójával mind a fájdalommentes járástávolság, - a fájdalom kezdetéig mért távolság - mind a maximális járástávolság - az a távolság, melyet a beteg a fokozódó fájdalom ellenére képes megtenni - egyre csökken, végül a fájdalom már nyugalomban is fellép.

A betegség a típusos panaszok és tünetek, a fizikális eltérések alapján a betegek többségében felismerhető. A járásteszt a kórkép súlyosságának, a végtagok kapacitásának felmérésére alkalmas módszer. Ennek kivitelezésére Boyd és munkatársai már 1949-ben alkalmazták a futószőnyeggel történő járástávolság mérését. Azt megelőzően és azóta is, ahol járószőnyeg nem áll rendelkezésre, ott alkalmazható a napi tevékenység közben felmért útszakasz, háztömbnyi, utcányi, villamosmeg-

állónyi távolság, illetve ennek csökkenése. A metronom segítségével ugyancsak megállapítható a claudicatio távolság. A fájdalom megjelenése, intenzitása és az elmúlásáig eltelt idő függ a járás gyorsaságától, az út meredekségétől, az érszűkület fokától, kiterjedésétől, illetve egyéb alapbetegségektől.

A dysbasiás távolság megítélésére a járópad teszt több módon alkalmazható:

- 3 km/h sebességgel 0 fok dőlésszöggel, sík terepen járás a kezdeti fájdalom megjelenéséig és/vagy a maximális járástávolság eléréséig.

- 4 km/h sebességgel 10 fok dőlésszöggel, sík terepen járás a kezdeti fájdalom megjelenéséig és/vagy a maximális járástávolság eléréséig.<sup>2,3,6</sup>

- 3 km/h sebességgel 12 fok dőlésszöggel, sík terepen járás a

Dr. Botos Aranka  
Fővárosi Szent István Kórház  
IV. Angiológiai-Belgyógyászati Osztály  
1096 Budapest, Nagyvárad tér 1.

kezdeti fájdalom megjelenéséig és/vagy a maximális járástávolság eléréseig.<sup>5</sup>

Progresszív protokoll szerint:

- 3 km/h sebességgel 2 percig 0 fok dőlésszöggel, majd minden 2. percben 2 fok emelkedés a kezdeti fájdalom megjelenéséig és/vagy a maximális járástávolság eléréseig.<sup>1,4</sup>

- 2 km/h sebességgel 12 fok dőlésszöggel 5 percig történő járás.<sup>7</sup>

Bármelyik protokollt választjuk, a vizsgálatok ismétlése mindig ugyanazzal a protokollal történjen.

A terheléses vizsgáló eljárás alapvető előnye, hogy az alsó végtagok természetes funkcióját méri, rendszeresen ismételt, így alkalmas lehet a progresszió felmérésére, az alkalmazott terápia hatékonyságának megítélésére és segít az invazív vizsgáló eljárások indikációjának felállításában.

Az irodalmi adatok mind a fájdalommentes járástávolság, mind a maximális járástávolság mérése során igen nagy variabilitást mutatnak.<sup>8,9</sup> /20-30% körüli a változás/Hillerted és munkatársai fix sebesség mellett a fájdalom nélküli járástávolság időtartamában az ismételt mérések során 20,9%-nyi, a maximális járási idő ismételt mérése esetén 31,2%-nyi differenciát észleltek. Jao és munkatársai a maximalis járási idő ismételt mérésekor 21%-nyi különbséget találtak.<sup>2</sup>

Az érzékszűket mellett a beteg járását több más tényező is befolyásolja. A teljesítmény függ az életkortól, a beteg cardiorespiratorikus állapotától, egyéb alapbetegségétől, valamint attól, hogy a járópadon mennyire veszi igénybe a kapacitást. A claudicatio intermittens elkülönítése a társuló mozgásszervi eredetű csípőízületi, alsóvégtagba sugárzó fájdalomtól alapvetően fontos. Gyakran a coxarthrosis eredetű, vagy lumbo-ischialgiás jellegű panaszok előbb jelentkeznek, mint a típusos claudicatio, így ezen esetekben a treadmill nem alkalmas az érzékszűket vizsgálatára. Ugyancsak kizáró tényező a treadmill használatára a cerebrovascularis kórkép / például vertebrobasilaris insufficiencia okozta jelentős fokú

szédülés, vascularis laesioból eredő paresis/, vagy a Parkinson-kór fennállása, súlyos keringési elégtelenség, stenocardias panaszok, előrehaladott krónikus obstructív tüdőbetegség, súlyos vénás keringési zavar következményeként kialakult nyugalmi fájdalmat okozó ulcus cruris, valamint az érzékszűket okozta nyugalmi fájdalom és/vagy gangraena. Fontos megjegyezni, hogy az érzékszűketes betegnél csak a súlyosabb állapotú végtagot tudjuk tesztelni treadmillel.

A futószőnyeg terheléses vizsgálat megbízhatósága növelhető egyéb vizsgálatokkal kombinálva. Egyes szerzők<sup>10,11</sup> rövid, egy perces nagyobb terhelés után a bokanyomás, illetve a boka/kar nyomás index-szel mért restitúciós idő regisztrálását tartják megfelelőnek, vagy<sup>10</sup> a transcutan oxigén nyomás értékeinek terhelés utáni alakulását gondolják megbízhatónak.

A szokásos terhelésnél / 3 km/h sebességgel 12 fok emelkedőn 5 percig járva/ egészséges embernél nem következik be a boka nyomásában lényeges csökkenés. Obliteratív verőérbetegség esetén a terhelés hatására a keringés rosszabbodásával a boka nyomásértéke csökken. Amikor határérték Doppler indexet kapunk, / 0,9 / a betegség megállapításában használhatjuk fel a kombinált mérést. A terhelés utáni Doppler-indexnél érzékenyebb változásnak gondolják a terhelés utáni transcutan mért oxigentensio csökkenését.<sup>13</sup> A nyugalmi szöveti oxigénnyomás a claudicatio intermittens-szel jellemezhető időszakában a normálistól lényegesen nem tér el, azonban a terhelést követően a normál szint elérése sokkal több időt igényel, mint jó keringésű végtag esetén.<sup>10,11</sup>

Összefoglalva a perifériás obliteratív verőérbetegségben a treadmillel történő terheléses vizsgálat egyszerű, a mindennapi gyakorlatban alkalmas módszer az alsó végtagok kapacitásának felmérésére, ezáltal segítséget ad a betegség súlyosságának meghatározásában, és egyéb non-invazív vizsgáló eszközökkel kombinálva megbízható adatokat szolgáltat a progresszió

követésében, a terápiás effektus felmérésében.

## Irodalomjegyzék:

1. Andrew W. et al: *Comparison of Treadmill. Walking and stair climbing over a range of exercise intensities in peripheral Vascular occlusive disease.* Angiology 1993 may.
2. Susan Laing; R.M. Greenhalgh: *Treadmill testing in the assessment of peripheral arterial disease* Inter. Angio 5.1986.
3. Regine Fabry et al: *Comparison of Standard one-minute treadmill exercise and strandness test / absolute walking distance / in relation to site of lesion, walking distance, and diastolic blood flow velocity / Doppler Curves /* Angiology October 1990.
4. Blair A. et al: *Comparison of reactive hyperemia and treadmill test in the evaluation of peripheral vascular disease* The American Journal of Surgery Volume 142 July 1981.
5. P.F. Verhagen T.J. and Th. J. Van Vroonhoven: *Ankle pressure changes during reactive hyperemia in peripheral arterial disease.* VASA Band 12, 1983 Heft 1.
6. Susan P Laing, Roger M. Greenhalgh: *Standard exercise test to assess peripheral arterial disease.* British Medical Journal 5 January 1980.
7. Robert W. Barnes: *Noninvasive diagnostic techniques in peripheral vascular disease.* American Heart Journal Febr. 1979. Vol.97.102.
8. Hiah, W.R., Nawaz, D., Regensteiner, J.G. et al: *The evaluation of exercise performance in patients peripheral vascular disease.* J.Cardio-pulm. Rehabil., 1988, 12,525-532. /LA 21/
9. Willeinson, D., Vowden, P., Parkin, A. et al: *A reliable and readily available method of measuring limb blood flow in intermittent claudication.* Br.J.Surg. 1987, 74, 516-519. /LA45/
10. Kraw, H.G., Apple, P.L., White, R.A. et al: *Assessment of peripheral vascular disease by postocclusive transcutaneous oxygen recovery time.* J.Vasc.Surg. 1984, 1,628-631. /LA28/.
11. Kram, H.B., White, R.A. Tabrisky, J. et al: *Transcutaneous oxygen recovery and toe pulse reappearance time in the assessment of peripheral vascular disease.* Circulation, 1985, 72, 1022-1027
12. Telesfor Piecuch and Romen Jaworski: *Resting Ankle-Arm pressure index in vascular diseases of the lower extremities.* Angiology March 1989. /A1/.
13. Mouren, X. Gavillard, Ph., Massonean, M. et al: *Tc P02 measument during, stress in stage II.oblitterative arterial disease.* Angiology 1996, 47,329-336. /LA 37/.