

SINDROMUL DE INSTABILITATE POSTURALĂ- CORELAȚII DIAGNOSTICE POSTURAL INSTABILITY SYNDROME - DIAGNOSTIC CORRELATIONS

Luigi G. Marceanu¹, Alexandru Covaciu¹, Elena Bobescu^{1,2}

¹ Facultatea de Medicină, Universitatea Transilvania Brașov

² Spitalul Clinic Județean de Urgență Brașov

Autor corespondent: Luigi G. Marceanu¹, e-mail: luigi-geo.marceanu@unitbv.ro

Abstract:

In the group of balance disorders, vertigo (feeling of rotation/displacement) is the most common symptom. The next after vertigo, there is sensations of postural instability - generically described by patients as "dizziness". This symptomatology may be an alarm signal for the patient and for the physician, indicating the installation of a variety of disorders, both of the internal ear and of other organs and systems involved in the balance function. Due to the multitude of potential causes, the postural instability syndrome remains a very difficult to evaluate and diagnose pathology.

Key-words: acute postural instability, chronic postural instability, balance disorders

Funcția de echilibru este o funcție complexă care la nivelul urechii interne este reprezentată prin cele două organe labirintice („vestibulele”). Alături de acestea, mai participă cu informații necesare menținerii echilibrului și auzul (cochleea), văzul, propriocepția și cerebelul, ultimul coordonându-le pe toate într-un mod unitar. Funcția de echilibru își concretizează acțiunile printr-o serie de contracții musculare adresate în principal mușchilor scheletici ale celor două hemicorpurii, (asigurând prin intermediul reflexului vestibulo-spinal tonusul muscular necesar posturii și mersului) și ale mușchilor globilor oculari (asigurând prin intermediul reflexului vestibulo-ocular acuratețea vederii, stabilizând imaginea pe retină). În principal, integritatea și acuratețea acestor două lanțuri reflexe asigură un bun echilibru. Funcționarea acestor organe și sisteme necesită multă energie - substratul energetic preferențial fiind glucoza și de asemenea oxigenul, fiind asigurate ritmic și constant prin activitatea mecanică a cordului („pompa” cardiacă), sistemul cardiovascular asigurând transportul lor la nivelul tuturor organelor implicate. Sistemele enumerate sunt influențate (și la rândul lor pot influența) viața noastră psihică.

Senzația de dezechilibru sau instabilitate posturală, non-vertiginoasă, se poate instala brusc, sau progresiv/cronic (lent) [2, 3, 17, 18, 19].

I. Afecțiuni ce pot produce instabilitate posturală cu debut acut (brusc):

În general este vorba de pacienți fără tulburări de echilibru anterioare. Pe primul loc

ca frecvență se situează cauzele oftalmologice: purtarea unei noi perechi de ochelari (durează o perioadă de timp până când cerebelul învață să-și adapteze reflexele la noua stare vizuală); vederea dublă (diplopia) poate reprezenta primul semn al unor boli musculare generale (miastenia) sau ale unora localizate, ca paralizările de nervi oculomotori [2, 3, 8, 15].

Cauzele cardiovasculare: hipotensiunea arterială ortostatică („posturală”), se însoțește cu senzații de dezechilibru/instabilitate apărute la ridicarea pacientului din pat (senzație de „negru în fata ochilor”) și se poate datora fie unui nou medicament cu important efect hipotensiv ortostatic sau medicației antihipertensive în asocieri și doze inadecvate, fie efectelor adverse sau încrucișate ale altor medicații concomitente. O alta cauză cardiovasculară poate fi reprezentată de prezența varicelor membrelor inferioare, care devin un veritabil rezervor de sânge, mai ales în ortostatism. Tulburările de ritm cardiac generatoare de stări presincope sau sincope (de tip bradicardie, tahicardie sau aritmia extrasistolică sistematizată), pierderea de sare prin transpirații excesive - prin efort fizic exagerat la serviciu, la sala de sport sau în climat fierbinte, sunt o serie de cauze ce se pot însoți de instabilitate „bruscă” [1, 7, 8, 12].

Cauzele metabolice: hipoglicemia se poate însoți de senzații de instabilitate brusc instalate, însoțite de transpirații abundente și uneori de pierderi de conștiință. Poate apărea la diabetici cu regim glucidic inadecvat, sau la persoane sănătoase după diete (post) de înfometare sau în diverse boli endocrine (insulinom). O altă cauză

metabolică des întâlnită este sindromul de hiperventilație: el survine în cursul respirației rapide (însoțind teama, efortul fizic intens, atacurile de panică) și se manifestă prin senzații de instabilitate bruscă asociate cu paretezii în extremități, uneori cu semne de hiperexcitabilitate neuro-musculară dar neavând nici o legătură cu hipocalcemia-boală. Se rezolvă ușor, respirând propriul aer exhalat într-o pungă de hârtie (pentru a facilita reabsorbția CO₂ expirat) [3, 8, 19].

În afecțiuni digestive ca gastroduodenite acute sau alte afecțiuni însoțite de vărsături și diaree, se poate pierde (alături de suc gastric bogat în apă și electroliți) și vitamina B₁. Scăderea acesteia în sânge se poate manifesta printr-o instabilitate bruscă, tremurături și confuzie mentală (sindromul Gayet-Wernike). Tratamentul constă în administrarea rapidă a vitaminei B₁.

Cauzele toxice sunt reprezentate de efectele adverse ale diverselor medicamente (mai ales tranchilizante, antidepresive, anticonvulsivante) generate de polipragmazia frecvent întâlnită la pacienții vârstnici (cu multiple comorbidități), substanțe care pot afecta căile vestibulare sau organele implicate în funcția de echilibru, de obicei prin sedare. Un alt toxic foarte întâlnit este alcoolul dar și consumul de droguri, cauze ce pot produce instabilitate, tremurături și sunt însoțite fie de halena alcoolică, fie de tulburări de conștiință (mai marcante în cazul drogurilor) [1, 9, 13, 14, 15, 18].

Cauzele traumatice sunt reprezentate de traumatismele craniului și ale gâtului (în zona laterocervicală). În cazul unui traumatism cranio-cerebral putem avea mai multe situații: fie instalarea unui hematom intracranian, legat direct de traumatism, ce se poate dezvolta la suprafața creierului (extracerebral) fie în interiorul masei encefalice (intracerebral). Hematomul extracerebral la rândul său se poate constitui la nivelul spațiului extradural, când are o evoluție foarte rapidă, fie se dezvoltă la nivelul spațiului dintre creier și foițele sale, caz în care poate necesita mai multe săptămâni de evoluție („cronic”). Aceste situații sunt agravate, mai ales la pacienții vârstnici, de tratamentele cronice ale acestora cu anticoagulante și antiinflamatorii nesteroidiene cu efect antiagregant de tipul aspirinei ce pot favoriza

hemoragiile, chiar după traumatisme craniene minime. Diagnosticul se realizează cu ajutorul unui examen computer tomograf cranian urgent, asociat examenului neurologic. Traumatismele gâtului pot produce traumatizarea vaselor mari din această zonă, producând așa numita disecție arterială, care poate antrena fie obstrucția completă a vasului respectiv, fie desprinderea de trombi circulanți, responsabili ulterior de accidente vasculare cerebrale. Ca simptome, alături de instabilitate, prezența durerii în zona traumatizată a gâtului și apariția sindromului Claude-Bernard-Horner omolateral. Diagnosticul pozitiv se realizează cu ajutorul examenului Doppler al vaselor gâtului [3, 8, 19, 20].

Cauzele neurologice generatoare de instabilitate acută, cele mai frecvente, sunt reprezentate de accidentul vascular și migrenă. Accidentul vascular cerebral poate debuta cu o tulburare unică de echilibru tip instabilitate, instalată brusc, uneori prefigurată de mici tulburări de vedere (diplopie) unilaterale, paretezii într-un membru sau pe jumătatea feței, tulburări motorii apărute în folosirea unui membru (pareze), tulburări de vorbire, de înghițire, etc. Dacă această instabilitate bruscă apare mai ales la un pacient cu factori de risc cardiovascular cunoscuți (vârsta avansată, cu hipertensiune, fumat, dislipidemie, diabet, afecțiuni preexistente cardiovasculare) și se însoțește și de cefalee intensă, acesta trebuie examinat rapid de un medic neurolog. Accidentele vasculare pot fi „tranzitorii”, când simptomatologia enunțată remite spontan în câteva minute sau ore, respectiv „constituite”, când sechelele neurologice (paralizii, tulburări de mers, de sensibilitate, vizuale, de limbaj sau înghițire) rămân definitive, toată viața. Cauzele mai frecvente a acestor accidente vasculare cerebrale (în mare parte o consecință a patologiei cardiovasculare) sunt reprezentate frecvent de ocluzia vaselor arteriale cerebrale cu diverse cauze: aterosclerotica, (prin progresia plăcii de aterom până la închiderea completă a vasului sau tromboza la nivelul unei plăci de aterom active – fisurată sau ulcerată), embolică - prin pătrunderea în circulația cerebrală a unui fragment de tromb din urechiușa atrului stâng (la pacienții cu fibrilație atrială fără tratament anticoagulant sau cu control inadecvat al anticoagulării) ori prin embolizarea unui

fragment dintr-o placă de aterom activă, direct de la nivelul arterelor carotide. Hipertensiunea arterială, datorită forțelor mari de forfecare de la nivelul bifurcațiilor arteriale și presiunii crescute de la nivelul arterelor este un factor favorizant al apariției accidentelor vasculare cerebrale ischemice cu transformare hemoragică și chiar al celor hemoragice (care sunt cele mai frecvente la pacienții hipertensivi, diabetici și cu tulburări de coagulare). Diagnosticul se realizează cu ajutorul examenului neurologic și completat cu un examen angio RMN cerebral, în echipă cu medicul cardiolog [6, 12, 14, 20].

Migrena este o afecțiune vasculară a arterei carotide externe, caracterizată la adult prin crize periodice de cefalee, însoțite de greață, vărsături, tulburări de vedere și uneori tulburări de echilibru. Accesele încep în adolescență și se întind și pe perioada vieții de adult, uneori au un determinism genetic. Crizele sunt dependente de ciclul hormonal feminin (estrogeni), stres, cantitatea și calitatea somnului precum și de o serie de cauze alimentare (abuzul de ciocolata, vin roșu, unele brânzeturi fermentate, afumături etc). Între crizele de migrena, pot apărea tulburări de echilibru de tip instabilitate acută, care ulterior se pot croniciza și pot trece în prim planul afecțiunii (așa numitul sindrom de migrenă asociată vertijului). Tratamentul migrenei include medicație antimigrenosă de diverse tipuri, regim de viață ordonat și regim alimentar echilibrat, cu restricționarea consumului produselor menționate [3, 6, 8, 19].

Cauzele infecțioase sunt întâlnite frecvent în cursul unor infecții cerebrale sau infecții ale urechii interne. La adult, instabilitatea bruscă poate însoți febra și cefaleea intensă din debutul meningitei sau abcesului cerebral. La copil este responsabilă cerebelita (virală), de obicei apărută în cursul unei boli a copilăriei (varicela). Otitele copilului mic, prin bilateralitate și progresia lor rapidă către urechea internă (labirintita) pot produce această instabilitate (fără apariția vertijului, prin afectarea concomitentă și bilaterală atât a urechii medii cât și a urechii interne). Tratamentul este dificil: antibioterapie, antiinflamatorii și uneori intervenție chirurgicală urgentă pentru drenaj [3, 8, 15, 19].

Alte cauze care pot să se însoțească de instabilitate cu debut brusc sunt tulburările

psihice de tip anxios ale adultului, reprezentate de atacul de panică.

II. Afecțiuni ce produc instabilitate cu debut progresiv/cronic (lent):

În cadrul afecțiunilor urechii interne se descrie areflexia - hiporeflexia vestibulară bilaterală, definită ca o afectare a urechii interne (a zonei de echilibru îndeosebi) bilaterală, produsă de obicei ca urmare a terapiei cu substanțe ototoxice (medicamente) dintre care menționăm: antibiotice aminoglicozidice, antiinflamatoare nesteroidiene, unele diuretice, citostatice, etc. Debutează la pacienți spitalizați recent pentru diverse afecțiuni ce au necesitat tratamentele cu medicațiile enumerate, însoțind-se de senzații de dezechilibru și „tangaj”, oscilopsii, uneori acufene și instabilitate în ortostațiune. Foarte rar se pot regăsi cauzele infecțioase sau autoimune [3, 5, 8, 15, 16, 19].

Cauze toxice. O cauză frecventă - intoxicația cronică cu dioxid de carbon, când se instalează lent în condițiile unor centrale termice pe gaz defecte, muncă în garaje auto prost ventilate sau în spații în care se sudează frecvent [3, 8, 15, 19].

Afecțiuni hematologice: Anemia cronică lent instalată, de diverse origini (la femeie, de origine genitală și la bărbați, de origine digestivă) asociază palorii tegumentare instabilitatea posturală alături de senzații lipotimice. Și poliglobulia se poate însoți de tulburări de echilibru gen instabilitate, sugerând mici accidente vasculare cerebrale, consecința a acestei afecțiuni. Lipsa vitaminei B₁₂ (Anemia Biermer) ce apare însoțită de o afectare gastrică sau un deficit nutrițional legat de o tulburare de absorbție a alimentelor în intestin, poate produce o instabilitate posturală cu instalare lentă. Diagnosticul este realizat printr-un examen hematologic clinic și de laborator al sângelui periferic și măduvei osoase hematogene, dozarea vitaminei B₁₂ în sânge [3, 8, 15, 19].

O largă serie de afecțiuni neurologice se pot manifesta cu instabilitate progresivă.

Scleroza multiplă se caracterizează prin distrucția mielinei („demielinizări”). Acestea pot apărea la orice nivel în sistemul nervos central, leziunile multiplicându-se în timp, iar prin vindecarea lor cicatriceală împiedică funcționarea normală a acestuia, generând sechelele. Tulburările de echilibru din această

boală pot să îmbrace multe forme, de la o instabilitate posturală acută, la o instabilitate progresivă, până la imposibilitatea totală a mersului. Dacă aceste simptome apar lent, la un tânăr, diagnosticul de scleroză multiplă este foarte probabil. Precizarea sa se face cu ajutorul examenului RMN cerebral și al LCR, iar tratamentul presupune cure prelungite de cortizon, interferon, și imunosupresoare [3, 8, 15, 19].

Leucoaraioza: O serie de persoane de vârsta a III-a prezintă instabilitate frecventă, mai ales la mers, având imagini RMN de multiple mici leziuni cerebrale - difuze, la nivelul substanței albe a emisferelor cerebrale. Aceste imagini RMN au de obicei origine diversă (mai ales ischemică) și pot fi uneori cauza instabilității vârstnicului [1, 4, 18, 20].

Alte afecțiuni neurologice frecvente care se însoțesc de instabilitate sunt formele maladiei Parkinson, ce asociază tulburări de mers, instabilitate și tendința de cădere „în față”, cu tulburările musculare și rigiditatea mimicii faciale [6, 10, 14].

Instabilitatea la mers se poate regăsi și în sindromul pseudo-bulbar de origine vasculară, ce asociază tulburării de mers lent instalate, modificări ale deglutiției (cu senzație de „înecare” frecventă), alături de semnele afecțiunii cardiovasculare (de bază). În general afecțiunile vasculare cerebrale sunt secundare unor afecțiuni cardiovasculare: insuficiența cardiacă, hipertensiunea arterială cronică, diverse tulburări de ritm cardiac, etc.

O serie de intoxicații cu diferite substanțe se pot releva prin efecte asupra sistemului nervos, gen instabilitate: alcoolismul cronic (prin atrofia cerebeloasă produsă), intoxicația cu litiu (folosită în tratamentul cronic psihiatric), anticonvulsivante (din tratamentul epilepsiei) și folosirea cronică a bronhodilatatoarelor, pot fi însoțite de senzația de instabilitate

De fapt aceste substanțe alături de infecțiile cronice cât și de o altă serie de afecțiuni metabolice (cum ar fi diabetul, insuficiența tiroidiană și hepatita cronică) pot produce polineuropatii periferice, afecțiuni însoțite de degenerescenta fibrelor nervoase periferice de tip proprioceptiv (care informează despre poziția tendoanelor mușchilor și articulațiilor) generând importante tulburări

secundare de echilibru, de tip instabilitate. Afecțiunile infecțioase, polinevritele, sunt destul de frecvente și sunt semnalate de pacienți printr-un tip particular de instabilitate, gen „senzație de mers pe ouă” sau „pe o spumă”. Diagnosticul se confirmă prin electromiogramă și examen neurologic, iar tratamentul se adresează cauzei.

Mielopatia cervicartrozică este frecvent confundată cu spondiloza cervicală și față de aceasta este singura capabilă a produce o reală tulburare de echilibru. Ea este declanșată printr-o compresiune mecanică a măduvei spinale cervicale produsă printr-o îngustare a canalului osos rahidian, îngustare ce apare de obicei în urma unor afecțiuni traumatiche vertebrale. Această compresiune poate afecta căile nervoase spre membrele inferioare (de tip motor) cât și cele de tip senzitiv, pacienții plângându-se de tulburări mixte - de mers, tulburări urinare, instabilitate (ataxie), uneori dureri la nivelul mâinilor și cefei. Artroza comună cervicală, în general nu produce tulburări de echilibru obiective [1, 4, 9, 11, 14, 17, 18].

Tumorile sistemului nervos central, în funcție de localizarea lor se pot însoți de instabilitate [2, 7].

Tumorile găurii occipitale se însoțesc preponderent de instabilitate și uneori vertije, apărute la efort fizic și tuse. Evoluția lor este rapidă și pot produce amenințarea vieții dacă nu sunt descoperite la timp (RMN cerebral) și îndepărtate.

Tumorile fosei posterioare cerebrale sunt reprezentate în general de tumori benigne dintre care neurinomul de nerv acustic reprezintă cea mai frecventă situație. Acesta debutează cu scădere de auz și acufene la o singură ureche, ulterior instalându-se și instabilitatea (mai ales la mersul în întuneric). Diagnosticul se realizează cu ajutorul audiometriei, potențialelor evocate auditive și RMN-ului cerebral. Acestea permit vizualizarea tumorii și asigură tratarea sa prin abordare chirurgicală sau iradiere. Alte tumori benigne întâlnite se pot dezvolta pe nervul facial sau pot deriva din meninge- menigioame. Ambele se pot însoți de instabilitate la mers asociindu-se cu asimetrie facială (neurinomul de nerv facial) sau alte semne în funcție de localizare. La copil tumorile benigne de cerebel se pot însoți de instabilitate, cefalee și uneori vertij la schimbarea de poziție. Diagnosticul

rezida pe examinarea RMN cerebrală.

Tumorile cerebrale maligne sunt semnalate de cefalee progresivă și continuă ce asociază instabilității senzația de vomă (semnele hipertensiunii intracraniene). Aceste tumori pot fi primitive (se nasc direct din țesutul de susținere inter-neuronal cerebral) sau reprezintă metastaze a unor cancere cu punct de plecare din plămân, piele, os, sân sau prostată. Tratamentul vizează îndepărtarea chirurgicală, completată de radio- și chimioterapie [3, 8, 10, 15, 19].

Unele maladii genetice sunt notate a evolua cu instabilitate lent instalată [2, 4]:

1. Surditățile genetice izolate se însoțesc alături de surditatea prezentă la naștere și de tulburări de echilibru, care duc la o întârziere a instalării mersului (mersul normal se instalează în jurul vârstei de 18-24 luni).

2. Surditățile genetice sindromice: asociază surdității mai multe tipuri de malformații ale diverselor organe. Astfel sindromul Usher asociază surdității tulburări de echilibru cu întârzierea învățării mersului, modificări oculare (retinita pigmentară). Sindromul Scheibe afectează zona echilibrului din urechea internă, tulburări de pigmentație a pielii și modificări ale feței (lărgirea rădăcinii nasului). Sindromul Klein-Waardenburg asociază surdității instabilitate și modificări ale podoabei capilare („mesa albă” frontală). Sindromul Allport asociază surdității instabilitatea la mers, leziuni renale și oculare. Sindromul Pendred asociază instabilității surditatea și gușa tiroidiană.

3. O serie de anomalii multi-cromozomiale se pot însoți de instabilitate la mers, cum ar fi: mongolismul, sindromul Turner și trisomia 13. Diagnosticul genetic prin analiza cariotipului și sfatul genetic în aceste cazuri sunt capitale.

4. Alte afecțiuni genetice care se pot complica în cursul evoluției lor progresive cu afectarea căilor nervoase ale echilibrului sunt: boala Paget, boala Lobstein și maladia Reglinckhausen.

5. O serie de afecțiuni cerebeloase genetice sunt cunoscute ca însoțind-se de instabilitate la mers, surditate și modificarea reflexelor osteotendinoase. Menționăm maladia Friederich și atrofia cerebeloasă de origine familială, afecțiuni la care aspectul clinic evocator și discuția cu pacientul în care acesta

semnalizează existența bolii sale și la părinți, sunt aspecte foarte importante [2, 7]

6. O serie de malformații congenitale care se însoțesc de tulburări de echilibru progresive gen instabilitate sunt diagnosticate cu ajutorul RMN. Astfel maladia Arnold-Chiari (anomalie a planșeului bazei craniului) și siringomielia (fanta situată în centrul măduvei spinării și putând să se întindă până în trunchiul cerebral) sunt două situații patologice ce pot a se însoți de instabilitate, frecvent întâlnite [3, 8, 15, 19].

Concluzie:

O tulburare de echilibru de tip instabilitate posturală, cu debut brusc sau lent, poate reprezenta un semn cardinal al unei boli importante, ce trebuie rapid evaluată și diagnosticată prin consulturi medicale specializate.

Datorită multitudinii de cauze potențiale, tulburarea de echilibru tip instabilitate posturală încă reprezintă un element de patologie dificil de evaluat și diagnosticat, antrenează energii și costuri socio-economice ridicate, constituind o reala provocare în fata oricărui medic.

Bibliografie:

- [1] American Geriatrics Society. British Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guidelines for the prevention of falls in older persons. J Am Geriatr Soc 2001;49:664-72.
- [2] Baird-Gunning JJD, Lueck CJ. Central control of eye movements. Curr Opin Neurol. 2018 Feb; 31(1): 90-95. doi: 10.1097/WCO.0000000000000514.
- [3] Bronstein A, Lempert T. Dizziness A practical approach to diagnosis and management. Cambridge university press; 2007: 160-161.
- [4] Chen B, Lee YJ, Aruin AS, Standing on a sliding board affects generation of anticipatory and compensatory postural adjustments. J Electromyogr Kinesiol. 2017 Dec 28;38:168-174. doi: 10.1016/j.jelekin.2017.12.008.
- [5] Eber AM, Conraux C. Indications de la reeducation vestibulaire dans le traitement des vertiges. J. Méd. Strasbourg 1989;20:607-11.
- [6] Edlow A. J., Managing Patients With Transient Ischemic Attack, <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2017.06.026>
- [7] Freyss G., Freyss M., Semont A., Vitte E., Miron C., Diard J.P. ; L'équilibre du sujet age. Apport des explorations instrumentales. Aspects particuliers aux atteints vestibulaires. În: Vertiges 93. Arnette Eds. 1994

- [8] Furman Joseph M., Stephen P. Cass, Susan L. Whitney; Vestibular Disorders: A Case Study Approach to Diagnosis and Treatment by, Oxford University Press, 2010, Canada, p 86-93
- [9] Macias JD, Massingale S, Gerkin RD. Efficacy of vestibular rehabilitation therapy in reducing falls. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133:323–5.
- [10] Nam GS1, Jung CM1, Kim JH1, Son EJ1 Relationship of Vertigo and Postural Instability in Patients With Vestibular Schwannoma.. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2018 Jan 9. doi: 10.21053/ceo.2017.01277.
- [11] Peppard SB. Effect of drug therapy on compensation from vestibular injury. *Laryngoscope* 1986;96:878–98
- [12] Pierre Amarenco, Philippa C. Lavallée, Julien Labreuche, Gregory W. Albers, Natan M. Bornstein, Patrícia Canhão, Louis R. Caplan, Geoffrey A. Donnan, José M. Ferro, Michael G. Hennerici, Carlos Molina, Peter M. Rothwell, Leila Sissani, David Školoudík, Philippe Gabriel Steg, Pierre-Jean Touboul, Shinichiro Uchiyama, Éric Vicaut, Lawrence K.S. Wong, 'One-Year Risk of Stroke after Transient Ischemic Attack or Minor Stroke, *N Engl J Med* 2016; 374:1533-1542 April 21, 2016 DOI: 10.1056/NEJMoa1412981
- [13] Quek J, Treleaven J, Clark RA, Brauer SG. An exploratory study examining factors underpinning postural instability in older adults with idiopathic neck pain. *Gait Posture*. 2017 Nov 16; 60:93-98. doi: 10.1016/j.gaitpost.2017.11.016
- [14] Rektor I, Bohnen NI, Korczyn AD, Gryb V, Kumar H, Kramberger MG, de Leeuw FE, Pirtošek Z, Rektorová I, Schlesinger I, Slawek J, Valkovič P, Veselý B. An updated diagnostic approach to subtype definition of vascular parkinsonism - Recommendations from an expert working group. *Parkinsonism Relat Disord*. 2017 Dec 29. pii: S1353-8020(17) 30869-6. Doi: 0.1016/j.parkreldis.2017.12.030
- [15] Sauvage Jean-Pierre; Vertiges: manuel de diagnostic et de réhabilitation, éditeur Elsevier / Masson, collection ORL, 2014, p 29, 161-162, 169.
- [16] Shim DB, Song MH, Park HJ. Typical sensory organization test findings and clinical implication in acute vestibular neuritis. *Auris Nasus Larynx*. 2017 Dec 16. pii: S0385-8146(17)30584-.doi:0.1016/j.anl.2017.11.018.
- [17] Song K, Rhodes E, Wikstrom EA. Balance Training Does Not Alter Reliance on Visual Information during Static Stance in Those with Chronic Ankle Instability: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med*. 2017 Dec 29. doi: 10.1007/s40279-017-0850-8.
- [18] Straube A., Bötzel K., Hawken M., Paulus W. Brandt Th.; Postural control in the elderly: differential effects of visual, vestibular and somatosensory input, Amblard B et al, ed. Posture and gait: development, adaptation and modulation. Amsterdam, Elsevier, 1988, p.105-14
- [19] Tran Ba Huy Patrice, Catherine de Waele; Les vertiges et le praticien-guide pratique, Édition. Montrouge J. Libbey Eurotext DL; 1996, p. 116-121
- [20] Wei Wang, Ke Li, Na Wei, Cuiping Yin, Shouwei Yue. Evaluation of postural instability in stroke patient during quiet standing. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2017 Jul; 2017:2522-2525.doi: 10.1109/EMBC.2017.8037370.