

DIJAGNOSTIKA PERIFERNIH VRTOGLAVICA S OSVRTOM NA NOVIJE DIJAGNOSTIČKE POSTUPKE

Ines Lukež-Perković, Jadranka Vojnić

Djelatnost za bolesti uha, nosa i grla, Opća bolnica Pula

Summary: Some old types of laboratory vestibular tests were for a long time the only key methods in diagnostics of peripheral vestibular disorders. Those tests didn't exam all of the parts of vestibular sensoric organ, and bithermal caloric test was a golden standard, testing only two lateral semicircular canals. In the last decade, with development of computer and other upgraded technology, better visualisation of the eye movements became possible. In addition, new diagnostic procedures like vestibular evoked myogenic potentials (VEMP) and video head impulse test (vHIT) were developed. Vestibular testing using these tests has been revolutionised, because they test all vestibular sense organs quickly and safely, four otolith organs and six semicircular canals. However, we shouldn't forget that the basic medical examination such as anamnesis, otoneurological findings and other standard vestibular examinations are important and valuable and without them it is not possible to get a proper picture of peripheral vestibular disorder.

Key words: diagnostic procedures, peripheral vestibular disorder, new

UVOD

Poremećaj ravnoteže u obliku vrtoglavice, nestabilnosti i zanašanja javlja se kod velikog broja osoba u svim fazama života. Tegobe mogu biti iznenadne ili postupne, simptomima variraju od blagih do jakih, traju od nekoliko sekundi do više dana. Poseban je rizik kod pacijenata koji rade na opasnim radnim mjestima kao što je rad na visini i starijih osoba jer mogu dovesti do pada i uzrokovati teške povrede i smrtni ishod. Povrede koje su nastupile kao posljedica padova vodeći su uzrok smrtnosti u osoba starijih od 65 godina. U Americi, tijekom 2.000. godine padovi starijih osoba bili su razlogom posjeta hitnoj medicinskoj službi u 1,6 milijuna slučajeva i uzrokovali više od 10.000 smrti. Stoga je važna što brža i preciznija dijagnoza radi adekvatnog liječenja i rehabilitacije te prevencije padova i povreda.

DEFINICIJA I OSOBINE VRTOGLAVICA

Vrtoglavica je snažna iluzija kretanja bolesnika u prostoru ili predmeta u prostoru oko tijela bolesnika. Vrtoglavice se javljaju kao posljedica poremećaja u bilo kojem dijelu sustava za percepciju prostora (spaciocepciju). Spaciocepciju čine periferno vestibularno osjetilo, središnji živčani sustav, vidni sustav i duboki i površinski senzibilitet. Najveći dio vrtoglavica je perifernog porijekla (85%), uzrokovan bolestima uha i vestibularnog živca, potom slijede centralni uzroci, od vestibularnih jezgara naviše, dok je najmanji dio uzrokovan smetnjama vida i lezijama dubokog i površinskog senzibiliteta. Obzirom na ranije navedeno, najčešća podjela vrtoglavica je na periferne i centralne.

Periferno vestibularno osjetilo obuhvaća vestibularni labirint unutrašnjeg uha i n. vestibularis (dio n. statoakustikusa) koji povezuje osjetne stanice vestibuluma labirinta s vestibularnim jezgrama. Vestibularni se labirint sastoji od 3

polukružna kanala ispunjena endolimfom i osjetnim stanicama koje registriraju kutna ubrzanja i utrikulusa i sakulusa s otokonijama koji registriraju linearna gibanja (gravitaciju i kretanje naprijed-natrag).

PERIFERNE VRTOGLAVICE

Postoji više podjela perifernog vestibularnog oštećenja, a najčešće su: jednokratno ili povratno i jednostrano ili obostrano oštećenje (bez ili sa oštećenjem sluha).

1. Jednokratno periferno vestibularno oštećenje

a) *bez oštećenja sluha* – neuronitis vestibularis, vaskularni vestibularni inzult (zatvaranje a. vestibularis anterior ili ramusa vestibularisa)

b) *s oštećenjem sluha* – neuronitis vestibulokohlearis, labirintitis, apopleksija labirinta (vaskularni vestibulokohlearni inzult-zatvaranje a. auditive interne, ramusa vestibulokohlearisa ili krvarenje), fraktura labirinta, komocija labirinta, barotrauma labirinta.

2. Povratno (rekurentno) periferno vestibularno oštećenje

a) *bez oštećenja sluha* – BPPV, paroksizmalne vrtoglavice kod djece

b) *s oštećenjem sluha* – Menierova bolest, perilimfatička fistula i SCD (dehiscijancija gornjeg polukružnog kanala), autoimune bolesti unutarnjeg uha, otosifilis, tumori n. statoakustikusa (schwannom, i dr.)

3. Obostrano periferno vestibularno oštećenje

To je rijetko oštećenje, a najčešći uzroci su:

a) *s oštećenjem sluha* – meningitis, obostrani M. Meniere, autoimune bolesti, tumori, ishemija labirinta, urođeni, obostrani prijelom temporalnih kostiju

b) *bez oštećenja sluha* – ototoksični lijekovi (makrolidi,

gentamicin, acetilsalicilna kiselina u visokim dozama, diuretici Henleove petlje, citostatici), obostrani sekvenčni vestibularni neuronitis, nasljedni, idiopatski.

Ostale bolesti koje utječu na periferno vestibularno osjetilo – migrenozna vrtoglavica, vestibularni paroksizmi, vaskularne bolesti, metaboličke bolesti, multipla skleroza.

DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI KOD POREMEĆAJA PERIFERNOG VESTIBULARNOG OSJETILA

Dijagnoza periferne vrtoglavice temelji se na anamnezi, općem i otoneurološkom pregledu, laboratorijskim testovima vestibularne podražljivosti i neuroradiološkoj obradi (CT, MR). Svakako u sklopu obrade važni su i krvni laboratorijski testovi.

U **anamnezi** važan je podatak o okolnostima nastupa vrtoglavica, eventualnim provocirajućim čimbenicima (npr. promjena položaja tijela ili glave), da li su jednokratne ili povratne, o karakteru vrtoglavica i njihovom trajanju (rotatorne: osjećaj vrtnje ili nespecifične smetnje ravnoteže: osjećaj nestabilnosti i propadanja), te pitanja o eventualnim bolestima uha i smetnjama sluha koje su prethodile ili konkomitiraju sa smetnjama ravnoteže: bol u uhu, iscjedak, naglušost i šum. Važan je i podatak o nedavno preboljelom kataralnom respiratornom infektu, traumi, komorbiditetu i lijekovima koje pacijent uzima. Ukoliko se posumnja na obostranu slabiju podražljivost labirinta, anamneza se nadopunjuje pitanjima o oscilopsiji: nestabilnosti u hodu i stajanjima, slaboj vidnoj oštrini prilikom hodanja, a nestabilnost je izraženija u mraku dok se vrtoglavica rjeđe javlja, uglavnom kod sekvencijskih oštećenja. Najbolje bi bilo pripremiti upitnik koji bi bolesnici ispunili prije pregleda.

Otoneurološki pregled od iznimne je važnosti. Zapažamo opće stanje pacijenta, izmjerimo krvni tlak i puls, potom ovisno o općem stanju slijedi baterija testova kojima se ispituje i postavlja sumnja na jednostrano ili pak obostrano oštećenje perifernog vestibularnog osjetila. Glavni simptomi akutnog perifernog vestibularnog oštećenja su ataksija, vrtoglavica u užem smislu (vrtnja) praćena vegetativnim smetnjama i nistagmus.

1. STATIČKI TESTOVI

A) **SPONTANI I POGLEDNI NISTAGMUS** – Nistagmus je nevoljno trzanje očnim jabučicama. Periferni nistagmus je horizontalno-rotatornog tipa sa sporom (vestibularnom) i brzom (centralnom) komponentom. Smjer nistagmusa određuje se prema brzom komponenti. Periferni nistagmus je usmjeren u zdravu stranu, ovisno o intenzitetu i akutnosti oštećenja može biti od prvog do trećeg stupnja po Alexanderu, manifestan i latentan. Spontani se nistagmus javlja u neutralnom (orto) položaju oka, uz uspravan položaj glave, bez ikakvih podražaja. Ukoliko se javlja samo kod pogleda u stranu brze komponente nistagmusa radi se o nistagmusu I. stupnja, kada se javlja i prilikom pogleda ravno to je nistagmus II. stupnja, a ako je prisutan i kod pogleda u suprotnu stranu od smjera nistagmusa, radi se o nistagmusu III. stup-

nja. Periferni nistagmus je pravilan, ritmičan, ne mijenja smjer, jača u smjeru pogleda u zdravu stranu (Alexanderov zakon), a fiksacijom njegov intenzitet slabi (fiksacijska supresija). Najosjetljiviji parametar osjetljivosti perifernog vestibularnog osjetila je brzina spore komponente nistagmusa (mjeri se u stupnjevima u sekundi). Tijekom vremena nistagmus slabi zbog centralne kompenzacije. Nistagmus se najbolje uočava Frenzelovim naočalama.

2. DINAMIČKI TESTOVI

TESTOVI KOJIMA SE ISPITUJE

VESTIBULO-OKULARNI REFLEKS (VOR)

a) **Headshake test** – brzim pomicanjem glave, trajanja 30 sekundi za 30 stupnjeva, frekvencijom od barem 1 Hz i 20 kretnji i potom naglim zaustavljanjem izaziva se kod jednostranog oštećenja labirinta naglo pražnjenje energije jače podraženoga zdravog labirinta što dovodi do pojave kratkotrajnog nistagmusa brze komponente u smjeru zdrave strane. Obično se javlja odmah po zaustavljanju glave, ali se može pojaviti i nakon 20 s kao posljedica centralne kompenzacije i tada se naziva nistagmusom oporavka. Osjetljivost i specifičnost testa se povećava proporcionalno s težinom oštećenja labirinta. Test je značajan jer obuhvaća frekvencijsko područje od 1-2 Hz koje ne pokrivaju ostali testovi kojima se utvrđuje jednostrana slabost labirinta. Neke studije pokazuju slabiju osjetljivost i visoku specifičnost testa, kao i slabu osjetljivost testa u praćenju bolesnika s perifernim vestibularnim oštećenjem.

b) **Head thrust (impulse) test** – kratkotrajnim brzim pomakom glave u jednu stranu za 20 stupnjeva uz fiksaciju bolesnikovog pogleda na ispitivačev nos ili neku drugu fiksiranu točku prati se da li će se pojaviti sakadski pokret oka na strani lezije labirinta. Ovaj je test značajan je kod ispitivanja jednostranih lezija labirinta i pokriva visoko frekvencijsko polje, vrlo je visoke specifičnosti (100%) a osjetljivost je kod blažih oštećenja 34% dok je kod težih oštećenja osjetljivost raste i iznosi 87,5%. Horizontalni head impulse test značajan je i u detekciji medikamentoznog oštećenja perifernog vestibularnog osjetila.

c) **Dinamička vidna oštrina (Dynamic visual acuity – DVA)** – pacijent pomiče glavu frekvencijom od 2 Hz naizmjenično obostrano s odklonom ne većim od 5-10 cm, uz istovremeno čitanje znakova sa Snellenovih očnih tablica za ispitivanje vidne oštrine. Usporedbom nalaza s nalazima statičke vidne oštrine dolazi se do rezultata koji mogu ukazivati na oštećenje VOR-a. Pretraga je visoko osjetljiva, a značajna kod obostranog perifernog vestibularnog oštećenja, gdje je nalaz znatno lošiji. Modifikacija ove pretrage je ispitivanje vidne oštrine tijekom istovremenog hodanja na pokretnoj traci.

3. POLOŽAVAJUĆI TEST (Dix-Hallpike i drugi)

Ovim se testom ispituje da li bolesnik boluje od benignog pozicijskog paroksizmalnog vertiga, kojeg najčešće karakteriziraju kratkotrajni nastupi iznenadne vrtoglavice prilikom okretanja u krevetu ili naglog podizanja glave trajanja do

jedne minute. Smatra se da je BPPV najčešća bolest perifernog vestibularnog osjetila. Patofiziološki radi se o migraciji otolita iz utrikulusa u polukružni kanalić (najčešće stražnji, ali, može i u prednji i horizontalni) prilikom naglijeg pokreta glave koji izaziva navedene simptome. Etiologija bolesti je u velikom broju slučajeva nepoznata, a poznati čimbenici su degenerativni procesi izazvani starenjem, stanje po preboljeloj virusnoj upali (neuronitisu), stanje po operaciji uha npr. nakon timpanomastiodektomije), M. Meniere, stanje po prijelomu temporalne kosti. Obično se učini test za podraživanje stražnjeg polukružnog kanalića, koji je zahvaćen u više od 90% slučajeva, a ukoliko se testom posumnja na patologiju ostalih kanalića rade se dodatni testovi.

Test se sastoji od naglog polijeganja pacijenta sa glavom ispod razine tijela od 30 stupnjeva i prethodno bočno okrenute glave u smjeru ispitivanog labirinta za 45 stupnjeva uz praćenje pojave vrtoglavice i nistagmusa, koji se javlja nakon latencije od 10-15 sekundi i ne traje duže od jedne minute. Ponavljanjem testa nistagmus i vrtoglavica slabe, što govori u prilogu umorljivosti perifernog nistagmusa (centralni je nistagmus neumorljiv). Test se može učiniti Frenzelovim naočalama, ali i u sklopu VNG-a, kada se nistagmusi lijepo registriraju na ekranu i bilježe kompjutorski. Ukoliko je test za BPPV pozitivan, odmah se učini repozicijski manevr (Epleyev ili dr.) kojim se otoliti ponovno reponiraju iz polukružnog kanalića. Važan je oprez – prije izvođenja testa potrebno je isključiti teže bolesti lokomotornog sustava – diskopatije vratnog ili lumbalnog segmenta, stanje po implantaciji endoproteze kuka i sl.

4. OSTALI TESTOVI

A) Test ispruženih ruku – izvodi se kada se pacijent ne može osoviti, kod akutnog oštećenja pacijentove ispružene ruke deviraju u smjeru bolesnog labirinta.

B) Romberg test – ispituje ortostatiku, pacijent stoji približenih stopala, ispruženih ruku i zatvorenih očiju i kod perifernog jednostranog oštećenja zanaša u bolesnu stranu. Varijante tog testa su pooštreni (Romberg i dr.).

C) Unterberger test – pacijent s rukama uz tijelo ili prekrizhenima na prsima zatvorenih očiju stupa na mjestu 50 koraka. Ukoliko skrene oko svoje uzdužne osovine za više od 30 stupnjeva ili više od jednog metra, test je pozitivan. Ukoliko je test po Rombergu negativan, a pozitivan je Unterbergerov test, govori u prilog starije lezije labirinta ili faze oporavka. Varijanta ovog testa je Fukuda test.

D) Tandem hod test – pacijent hoda stopalom ispred stopala, zatvorenih očiju uslijed čega može biti jače ili manje nestabilan. Kod poteškoća izvođenja tzv. slow-tandem walk testa nalaz može upućivati na obostrano periferno vestibularno oštećenje. Tada je brzi hod znatno bolji. Tandem hod test može upućivati i na druga oštećenja – lezije malog mozga, perifernih živaca, i dr.

E) Valsalvin test – pacijent duboko udahne i potom nastoji naglo izdahnuti uz zatvoren nos i usta. Pojava nistagmusa izazvanog ovim pokusom ukazuje na moguću perilimfatičnu fistulu, uključujući i dehiscijenciju gornjeg polukružnog kanalića, uz još neke poremećaje.

F) Test fistule – pojava nistagmusa pritiskom na tragus bolesnog uha ili pojačavanjem odnosno smanjivanjem tlaka zraka u zvukvodu pomoću Politzerovog balona upućuje na postojanje perilimfatičke fistule. Smjer nistagmusa može nam pomoći u lokalizaciji fistule. Pozitivan znak fistule je relativno pouzdan znak, dok negativan znak ne može sa sigurnošću isključiti fistulu (najčešće zbog priraslica).

LABORATORIJSKO ISPITIVANJE VESTIBULARNE PODRAŽLJIVOSTI

1. ELEKTRONISTAGMOGRAFIJA (ENG) I VIDEO-NISTAGMOGRAFIJA (VNG) – ENG se zasniva na elektro-okulografiji, tehnici koja objektivno bilježi pokrete oka mjereći korioretinalni potencijal. Fenn i Hursh su 1937. objasnili da su promjene korioretinalnog potencijala bilježene elektrodama blizu oka proporcionalne kutu otklona oka.

VNG je u posljednje vrijeme popularnija i češće korištena dijagnostička metoda. Iako su se pokreti oka kamerom pokušali bilježiti već 40-ih godina prošloga stoljeća, tek zadnjih desetak godina napretkom tehnologije dolazi do znatnijeg napretka i masovnije upotrebe u ispitivanju poremećaja ravnoteže. Videonistagmografija bilježi zapis pokreta oka koji se dobiva upotrebom minijaturnih infracrvenih kamera ugrađenih u Frenzelove naočale male težine. Postoje monokularne i binokularne kamere.

ENG i VNG zapis se prebacuje na kompjutor koji je opremljen programom za njegovo promatranje, analizu i pohranu. Oba testa imaju prednosti i mane.

Prednosti videonistagmografije su mogućnost vizualnog praćenja pomaka oka tijekom pretrage, značajno jer može uočiti rotatorno-torzionalne nistagmuse a ne samo linearne pomake oka kao kod ENG-a, kao i diferencijalno dijagnostičke varijante BPPV-a. Ukoliko se pretraga izvodi dvjema kamerama (za svako oko posebna) moguće je pratiti pojedinačno pomake svakog oka. Kod VNG-a nije potrebno postavljanje elektroda (skraćuje vrijeme pretrage, nema troškova za elektrode, osjećaj nelagode kod nekih bolesnika, a izbjegnuti su i biološki i vanjski utjecaji na odnos signal/šum), ne zahtijeva zatvaranje oka kod ispitivanja latentnog nistagmusa, ne zahtijeva (iako se preporuča) zamračenu prostoriju u kojoj se izvodi, lakše je izvođenje kod pedijatrijskih bolesnika, dozvoljava analizu aktualnih očnih pomaka i analize grafičkih zapisa. Pretraga znatno poboljšava mogućnost edukacije i razumijevanja neurofizioloških zbivanja i neuromuskularne osnove očnih pokreta.

Nedostaci videonistagmografije su neudobnost videokamere kod nekih bolesnika, pomicanje bolesnika u različite položaje može doći do pomicanja videokamere, poteškoće kod bolesnika sa spušenim očnim kapcima i gustim trepavicama, a oftalmička krvarenja mogu izazivati poteškoće praćenja pupile kamerom.

ENG i VNG se sastoje od baterije testova (test sakada i glatkog slijeđenja, spontani i pogledni nistagmus, položajni i položavajući testovi, cervikalni testovi - statički i dinamički, obrtni /pendularni i rotatorni pokus/, dvotoplinski pokus /dvotoplinsko podraživanje vodom ili zrakom/ po Fitzgeraldu i Hallpikou, fiksacijski nistagmus, uz moguće dodatne

testove ovisno o indikaciji, npr. test hiperventilacije i drugi) kojima se ispituje podražljivost perifernog vestibularnog osjetila, ali koji ujedno može ukazivati na cervikalna i centralna vestibularna oštećenja.

Iz navedenih testova izdvajam:

a) Dvotoplijsko podraživanje vodom dugo je godina zlatni standard ispitivanja funkcije pojedinog labirinta. Testom se ispituje podražljivost lateralnog polukružnog kanala, izvodi se blago anteflektiranom glavom za 30 stupnjeva u odnosu na tijelo, u ležećem položaju. Oba uha se naizmjenično podražuju irigacijom toplijom (44°C) i hladnijom (30°C) vodom i na ekranu se bilježi pojava nistagmusa. Irigacija traje 30 sekundi, potom se 30 sekundi sačeka i slijedećih 30 sekundi se bilježe nistagmusi, jer je tada nistagmusni odgovor najjači. Test nam ukazuje na urednu podražljivost, jednostranu ili obostranu perifernu slabiju podražljivost, pojačanu podražljivost labirinta kao i na znakove prevage (preponderance) smjera nistagmusa. Podraživanje vodom se ne može učiniti kod kronične upale srednjeg uha i nakon nekih otoloških operacija, postojanja perforacije bubnjača i tada se podraživanje može učiniti zrakom uz korekciju temperature i trajanja podražaja.

b) Obrtajni (rotacijski) pokusi – ovim se pokusima, također, ispituje podražljivost lateralnog polukružnog kanala. Njima se ispituju oba kanala istovremeno i stoga je dobar je način ispitivanja bilateralne vestibularne lezije, a značajan nam je i kod jednostranih vestibularnih oštećenja, jer nam ukazuje na ostvarenu ili neostvarenu centralnu kompenzaciju nakon preboljelog jednostranog perifernog oštećenja.

2. VESTIBULARNI EVOCIRANI MIOGENI POTENCIJALI (VEMP) – novija dijagnostička metoda koja je izazivala pažnju šire znanstvene zajednice zahvaljujući Colebatthu i Halmagyi 1992. godine, a potom i interes kliničara. Četiri su razloga sve većeg interesa za ovu metodu:

a) informira nas o funkcionalnom statusu otolitičkih organa što ranije nije bilo moguće,

b) lako se ispituje i mjeri koristeći standardnu opremu za ispitivanje evociranih potencijala sličnu onoj za ispitivanje slušnih evociranih potencijala,

c) u svojoj je osnovi miogena, amplituda odgovora je velika, bilježenje je brzo bez mnogo tehničkih poteškoća,

d) pretraga izaziva minimalnu neugodnost i bolesnici je dobro podnose. (18)

Dvije su varijante pretraga:

A. Cervikalni vestibularni miogeni evocirani potencijali (cVEMP) se zasnivaju na vestibulokoličnom refleksu (VCR) koji se zbiva između sakulusa otolitičkog organa i i sternokleidomastoidnog mišića (m. sclm) i ispituje funkciju sakulusa i donjeg dijela vestibularnog živca kao i vestibulospinalni put. Stimulacija jakim zvukom (klik ili prasak) dovodi do toničke kontrakcije ipsilateralnog m. sclm. Normalni odgovor se sastoji od pojave bifazičnih valova. Konvencijom je dogovoreno da se valovi označuju "p" (za pozitivni) i "n" (za negativni), a njihova latencija se mjeri u milisekundama. Prvi valni kompleks prisutan kod većine (98%) zdravih osoba označava se p13-n23. U interpretaciji se prate asimetrija, amplituda i odsustvo valova.

B. Okularni vestibularni miogeni evocirani potencijali (oVEMP) – zvučnim podražajem podražuje se utrikulus i potom vestibulookularnim refleksom (VOR) preko gornjeg vestibularnog živca dolazi do podražaja kontralateralnog donjeg m. obliquusa.

Klinički značaj VEMP-a je u dijagnostici dehiscijencije gornjeg polukružnog kanala, Menierove bolesti, bolesti gornjeg i donjeg vestibularnog živca (neuronitis, Ramsay-Hunt, neurinom n. statoakustikusa), bilateralnog vestibularnog oštećenja (kao npr. nakon terapije gentamicinom, obostranog neuronitisa), nekih centralnih vestibularnih bolesti (bolesti koje zahvaćaju moždano deblo). Prema nekim studijama, u M. Meniere cVEMP je odsutan u 54% pacijenata, dok u drugoj studiji cVEMP je bio odsutan ili znatno smanjene amplitude u 51% pacijenata (8). Važno je i u kojoj se fazi bolesti pretraga izvodi. Od značaja je i praćenje bolesti nakon presijecanja vestibularnog živca, jer, ukoliko tegobe perzistiraju, može nam ukazati na ev. inkompletnu sekciju, a nakon medikamentozne terapije gentamicinom cVEMP također treba biti odsutan. VEMP je negativan kod provodnih naglušnosti, npr. otoskleroze, a pozitivan je kod provodnih smetnji u sklopu dehiscijencije gornjeg polukružnog kanala. Također, ponekad kod sumnje na neuronitis vestibularnog živca usprkos urednom nalazu toplinskog pokusa cVEMP može biti odsutan, jer se može raditi o izoliranoj upali donje grane vestibularnog živca koja se ne može registrirati VOR-om (7, 15, 20). cVEMP se može izazivati i kod bolesnika sa teškim zamjedbenim oštećenjem sluha a bez oštećenja vestibularnog osjetila, a može se izazvati i koštanim podraživanjem vibracijom (500Hz).

3. VIDEO HEAD IMPULSE TEST (vHIT) – također je novija metoda vestibularne dijagnostike. Radi se o rotatornom testu koji mjeri pomake oka izazvane brzim, malim, nepredvidivim i prirodnim ubrzanjima okretanjem glave rukama lijevo i desno dok bolesnik pokušava fiksirati točku udaljenu cca 1 metar ispred njega. U naočalama koje nosi bolesnik su dvije kamere, jedna bilježi pomake oka a druga pokrete glavom. Kamere su povezane sa kompjutorskim programom koji pokazuje rezultate na monitoru. Pretraga se bazira na VOR-u i definira se kao omjer odgovora brzine očnih pomaka u odnosu na brzinu pomaka glave i u zdravih osoba iznosi 1,0 jer bolesnici usprkos nepredvidih pokreta glavom uspijevaju pomakom oka kompenzirati pomak glave i održati fiksaciju na željenoj točki, dok kod bolesnika sa oštećenjem polukružnih kanala oči ne mogu kompenzirati nagle kretnje glavom i oči se pomiču zajedno s glavom i VOR je izrazito manji od 1,0 uz pojavu korektivnih sakada kojima se pokušava pogled vratiti na željenu točku.

Prednosti ovoga testa su izazivanje odgovora polukružnih kanala prirodnim fiziološkim podražajem – rotacijom glave, a uz to, ovo je jedini mogući način kojim se može ispitati funkcija svih šest polukružnih kanala (postavljanjem glave o određene položaje koje odgovaraju ravninama određenih kanala i pomicanjem glave može se podražiti lateralni, prednji i stražnji polukružni kanal i stoga se u literaturi spominje njegova prednost u odnosu na klasično toplijsko podraživanje kojim se podražuju samo lateralni polukružni kanali.

Također, pretraga je značajna kod pacijenata koji zbog jače zakrivljenog zvukovoda, određenih karakteristika lubanje, smetnji cirkulacije temporalne kosti i uslijed korištenja nekih medikamenata imaju slab kalorički odgovor uz odličnu funkciju polukružnih kanala. Ipak, vHIT se ne može izvesti kod svih bolesnika. Neke osobe ne mogu relaksirati mišiće vrata da bi izveli rotaciju glave, a problem su i treptaji. Test ima prednosti u odnosu na klasični HIT, a kod obostrane idiopatske periferne vestibulopatije može ukazivati na kompletno ili parcijalno oštećenje.

4. **POSTUROGRAFIJA** (kompjutorska dinamička posturografija, CPD) – neinvazivna dijagnostička metoda za ispitivanje motoričke, senzoričke i centralne adaptacije u procesu održavanja ravnoteže. Obuhvaća više tehnika kojima se kvantificiraju osobine držanja tijela i motoričke funkcije u stojećem stavu, statičkom i dinamičkom uz promjenjivo stanje vizualnih i somatosenzoričkih podražaja. CDP je značajna u procesu vestibularne rehabilitacije.

Dopunska audiološka obrada – neizostavna u sklopu obrade perifernog vestibularnog oštećenja: tonalna audiometrija, timpanometrija, kohleostapedijalni refleksi, ev. BAER (slušni evocirani potencijalni moždanog debla).

Neuroradiološka obrada – ovisno o indikaciji u sklopu obrade slijedi neuroradiološka obrada. MSCT obrada mozga i temporalnih kostiju indicira se kod sumnje na propagaciju upalnih ili tumorskih procesa srednjeg uha prema unutar-njem uhu i CNS-u. MRI mozga i temporalnih kostiju se indicira kod sumnje na postojanje tumora n. statoakustikusa i pontocerebelarnog kuta i demijelinizacijskih bolesti. Važno je svakako napomenuti da se pretragu učini s kontrastom jer se u protivnom manji tumori mogu previdjeti.

DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI KOD DJECE

Dijagnostički su postupci u djece prilagođeni dobi djeteta. Uz detaljnu heteroanamnezu od roditelja i kliničkog pregleda slijede testovi, prate se razvojni fiziološki procesi – neurofiziološke razvojne osobitosti i odstupanja – držanje glave, sjedenje i stajanje, hodanje. U male djece se mogu učiniti testovi okulomotorne funkcije dok gleda crtić ili zabavne sličice, kao i posturografija dok boravi u ugodnom okruženju. Naravno, važna je stalna podrška, često i ponavljanje testova zbog procesa prilagodbe tijekom slijedećih dana. Rotatorni test se može učiniti dok dijete sjedi u naručju roditelja. Već u dobi od 3 mjeseca se ovisno o indikaciji može učiniti VEMP. Inače, VEMP je teže učiniti kod male djece zbog nemogućnosti suradnje, ali se već kod predškolske djece može učiniti uz dobru pripremu. VNG se obično ne izvodi u djece mlađe od 7 godina.

ZAKLJUČAK

Dijagnostički postupci u dijagnostici perifernih vestibularnih oštećenja razvijaju se od davnina radom brojnih znanstvenika i kliničara čija su opažanja bila ograničena tehničkim i tehnološkim mogućnostima. Razvojem mikroprocesora i kompjutorske tehnologije došlo je do znatnog unaprjeđenja ispitivanja vestibularne funkcije. Još do nedavno, dvotoplinsko podraživanje bilo je zlatni standard ispitivanja funkcije pojedinog perifernog vestibularnog organa. Danas je ono također važno i većini vestibuloloških laboratorija dostupno. Posljednjih godina se ističu nove pretrage: VEMP i vHIT i smatra se da one čine revolucionarni pomak jer kombinacijom novih oVEMP i cVEMP testova kojima se ispituje funkcija otolitičkih organa uz vHIT kojim se ispituje funkcija svih polukružnih kanala (za razliku od dvotoplinskog testa kojima se podražuju samo lateralni polukružni kanali) dobivamo podatke o funkciji svih senzoričkih organa unutrašnjeg uha brzo i sigurno. Usprkos tome, ne smijemo zaboraviti osnovna pravila – važnost adekvatno uzete anamneze, otoneurološkog pregleda i izvođenje ostalih ranije navedenih testova. Jer, tek tada će nam se ukazati cjelovita slika perifernog vestibularnog oboljenja.

Literatura

1. Beynon GJ, Jani P, Baguley DM. *A Clinical Evaluation of Head Impulse Testing*. Clin Otolaryngol Allied Sci. 1998 Apr;23(2):117-122.
2. Canalis R.F, Lambert P.R. *The Ear: Comprehensive Otolaryngology*, Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia 2000;188,193.
3. Colebatch JG, Malmagyi GM, Sunse NF. *Myogenic Potentials Generated by a Click-Evoked Vestibulocolic Reflex*. Neurol Neurosurg Psychiatry, 1994. February;57(2):190-197
4. Curthoys I. *The Video Head Impulse Test (vHIT) and its Diagnostic Relevance in the Vestibular Battery: Replacing the Caloric Test*. ENT & audiology news September/October 2012;21(4):86-89
5. Curthoys IS, Manzari L, Smulders Ye i sur. *A Review of Scientific Basis and Practical Application of a New Test of Utricular Function-Ocular-Vestibular-Evoked Myogenic Potentials to Bone Conducted Vibration*. Acta Otorhinolaryngol Ital.2009 August;29(4):179-186.
6. Guidetti G, Manzani D, Civiero N. *Head Shaking Nystagmus in the Follow-up of Patients with Vestibular Diseases*. Clin Otolaryngol Allied Sci, 2002 Apr;27(2):124-128.
7. Halmagyi GM, Aw ST, Karlberg M, Curthoys IS i sur. *Inferior Vestibular Neuritis*. aNN n y aCAD sCI 2002;956:306-313.
8. Harris, Jeffrey P. Nguyen, Quyen T. *Meniere's Disease*. Otolaryngologic clinics of North America, W.B. Saunders company, October 2010;43(5):999-1000.
9. Jacobson GP, Newman CW, Sadafi I. *Sensitivity and Specificity of Head-Shaking Test for Detecting Vestibular System Abnormalities*. Ann Oto Rhinol Laryngol., 1990 Jul;99(7 pt1):539-542.
10. MacDougall HG, Mc Garvie LA, Halmagyi GM i sur. *The Video Head Impulse Test (vHIT) Detects Vertical Semicircular Canal Dysfunction*. PloSOne. 2013 Apr 22;8(4):e 61488.
11. MacDougall HG, Weber KP, Mc Garvie LA. *The Video Head Impulse Test Neurology*. 2009 October 6;73(14):1134-1141.
12. Madell J.R, Flexer C. *Pediatric Audiology Casebook*. Thieme Medical Publisher, Inc. New York, 2011;138,142,151.
13. Maslovara S, Butković Soldo S. *Vestibularna rehabilitacija*. Veleučilište Lavoslav Ružička u Vukovaru, prosinca 2011;13,15,48,58-64.
14. Matsuzaki M, Murofushi T. *Vestibular Evoked Myogenic Potentials in Patients with Idiopathic Bilateral Vestibulopathy: Report of Three Cases*. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 2001 Nov-Dec;63(6):349-352.
15. Monstad P, Økstad S, Mygland A. *Inferior Vestibular Neuritis: 3 Cases With Clinical Features of Acute Vestibular Neuritis, Normal Calorics but Indications of Saccular Failure*. BMC Neurology 2006; 6:45.
16. Nola G, Guastini L, Crippa B i sur. *Vestibular Evoked Myogenic Potential in Vestibular Neuritis*. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2011;268 (11):1671-1677.
17. Roeser J. R, Valente M, Hosford-Dunn H. *Audiology: Diagnosis*. Thieme Medical Publisher, Inc. New York, 2007;25:542-545,548,553-555.
18. Sandhu J. *The use of Vestibular Evoked Myogenic Potentials in Meniere's Disease*. ENT& audiology news, January/February 2012;20(6):70-71.
19. Weber KP, Aw ST, Todd MJ i sur. *Horizontal Head Impulse Test Detects Gentamycin Vestibulotoxicity*. Neurology 2009 Apr 21;72(16):1417-1424.
20. Zaper D, Adamec I, Gabelić T i sur. *Vestibularni neuronitis: Patofiziologija, dijagnoza i liječenje*. Liječnički vjesnik, 2012;134:340-345.

Adresa:

Ines Lukež Perković, dr. med., spec. ORL, subspec. audiolog
 Djelatnost za bolesti uha, nosa i grla,
 Opća bolnica Pula, Zagrebačka 30, 52.100 Pula
 e-mail: ines.lukez@pu.t-com.hr

