

KESEIMBANGAN



Kelompok 6:

Annisa Salvia	(1801617027)
Angela Natasya	(1801617161)
Betri Inggriani	(1801617033)
Ismiyati Ikhsani	(1801617092)
Sekar Ayu Sakanti	(1801617059)
Shafa Nabila Sahak	(1801617227)

Prodi Psikologi

Fakultas Pendidikan Psikologi

Universitas Negeri Jakarta

2018

Latar Belakang

Keseimbangan adalah pengaturan koreografi yang mengambil informasi sensorik dari berbagai organ dan mengintegrasikannya untuk menginformasikan tubuh yang berkaitan erat dengan gravitasi bumi. Sistem keseimbangan tubuh yang kita miliki, membantu menjaga postur tubuh saat kita duduk, berdiri, berjalan dan berlari serta melakukan beragam gerakan dengan baik.

Keseimbangan dihasilkan dari kerja sama beberapa organ, seperti sensor yang terdapat pada leher, anggota gerak bawah dan torso, mata dan cairan pada saluran semisirkular pada telinga. Namun pendengaran diyakini merupakan pusat dari keseimbangan tubuh.

Rumusan Masalah

- Bagaimana tubuh mengatur keseimbangan?
- Apa saja gangguan pada keseimbangan tubuh?
- Apa yang terjadi saat terjadi gangguan pada keseimbangan tubuh?

Tujuan

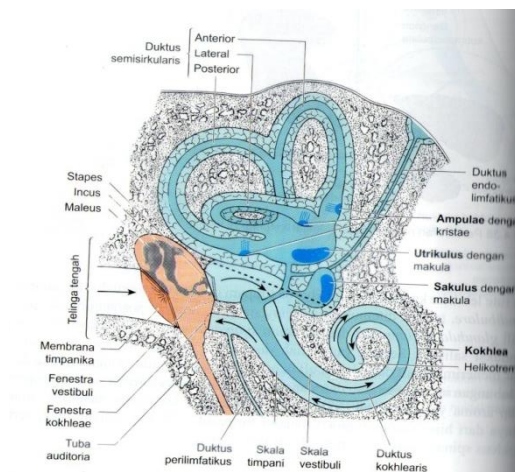
- Mengetahui bagaimana cara kerja keseimbangan dalam tubuh
- Mengetahui gangguan keseimbangan serta penyebabnya
- Mengetahui dampak gangguan keseimbangan pada tubuh dan penanggulangannya

Indera Keseimbangan

Terdapat tiga sistem yang mengelola pengaturan keseimbangan tubuh yaitu : sistem vestibular, sistem proprioseptik, dan sistem optik. Sistem vestibular meliputi labirin (aparatus vestibularis), nervus vestibularis dan vestibular sentral. Labirin terletak dalam pars petrosa os temporalis dan dibagi atas koklea (alat pendengaran) dan aparatus vestibularis (alat keseimbangan). Labirin yang merupakan seri saluran, terdiri atas labirin membran yang berisi endolimfe dan labirin tulang berisi perilimfe, dimana kedua cairan ini mempunyai komposisi kimia berbeda dan tidak saling berhubungan.

Aparatus vestibularis terdiri atas satu pasang organ otolith dan tiga pasang kanalis semisirkularis. Otolith terbagi atas sepasang kantong yang disebut sakulus dan utrikulus. Sakulus dan utrikulus masing-masing mempunyai suatu penebalan atau makula sebagai mekanoreseptor khusus. Makula terdiri dari sel-sel rambut dan sel penyokong. Kanalis semisirkularis adalah saluran labirin tulang yang berisi perilimfe, sedang duktus semisirkularis adalah saluran labirin selaput berisi endolimfe. Ketiga duktus semisirkularis terletak saling tegak lurus.

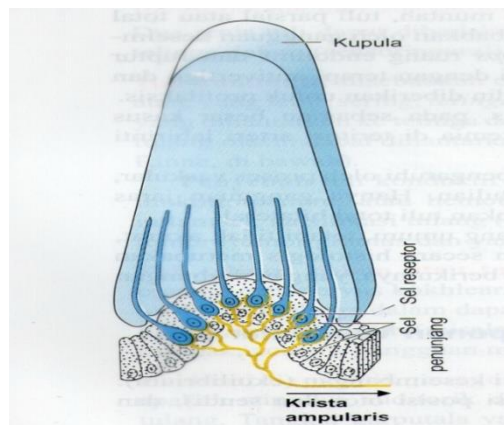
Sistem vestibular terdiri dari labirin, bagian vestibular nervus kranialis kedelapan (yaitu *nervus vestibularis*, bagian *nervus vestibulokokhlearis*), dan *nuklei vestibularis* di bagian otak, dengan koneksi sentralnya. Labirin terletak di dalam bagian petrosus os temporalis dan terdiri dari utrikulus, sakulus, dan tiga kanalis semisirkularis. Labirin membranosa terpisah dari labirin tulang oleh rongga kecil yang terisi dengan perilimf; organ membranosa itu sendiri berisi endolimf. Utrikulus, sakulus, dan bagian kanalis semisirkularis yang melebar (ampula) mengandung organ reseptor yang berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan.



Gambar 1. Organ pendengaran dan keseimbangan

Tiga kanalis semisirkularis terletak di bidang yang berbeda. Kanalis semisirkularis lateral terletak di bidang horizontal, dan dua kanalis semisirkularis lainnya tegak lurus dengannya dan satu sama lain. Kanalis semisirkularis posterior sejajar dengan aksis os petrosus, sedangkan kanalis semisirkularis anterior tegak lurus dengannya. Karena aksis os petrosus terletak pada sudut 45° terhadap garis tengah, kanalis semisirkularis anterior satu telinga paralel dengan kanalis semisirkularis posterior telinga sisi lainnya, dan kebalikannya. Kedua kanalis semisirkularis lateralis terletak di bidang yang sama (bidang horizontal).

Masing-masing dari ketiga kanalis semisirkularis berhubungan dengan utrikulus. Setiap kanalis semisirkularis melebar pada salah satu ujungnya untuk membentuk ampula, yang berisi organ reseptor sistem vestibular, krista ampularis. Rambut-rambut sensorik krista tertanam pada salah satu ujung massa gelatinosa yang memanjang yang disebut kupula, yang tidak mengandung otolit. Pergerakan endolimf di kanalis semisirkularis menstimulasi rambut-rambut sensorik krista, yang dengan demikian, merupakan reseptor kinetik (reseptor pergerakan).



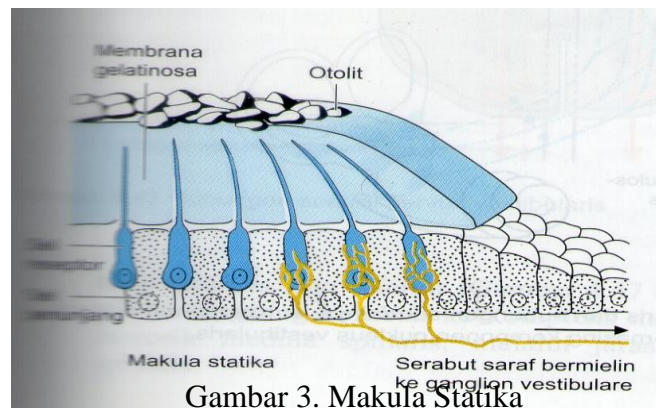
Gambar 2. Krista ampularis

Utrikulus dan sakulus mengandung organ reseptor lainnya, makula utrikularis dan makula sakularis. Makula utrikulus terletak di dasar utrikulus paralel dengan dasar tengkorak, dan makula sakularis terletak secara vertikal di dinding medial sakulus. Sel-sel rambut makula tertanam di membrana gelatinosa yang mengandung kristal kalsium karbonat, disebut statolit. Kristal tersebut ditopang oleh sel-sel penunjang.

Reseptor ini menghantarkan implus statik, yang menunjukkan posisi kepala terhadap ruangan, ke batang otak. Struktur ini juga memberikan pengaruh pada tonus otot. Implus yang berasal dari reseptor labirin membentuk bagian aferen lengkung refleks yang berfungsi

untuk mengkoordinasikan otot ekstraokular, leher, dan tubuh sehingga keseimbangan tetap terjaga pada setiap posisi dan setiap jenis pergerakan kepala.

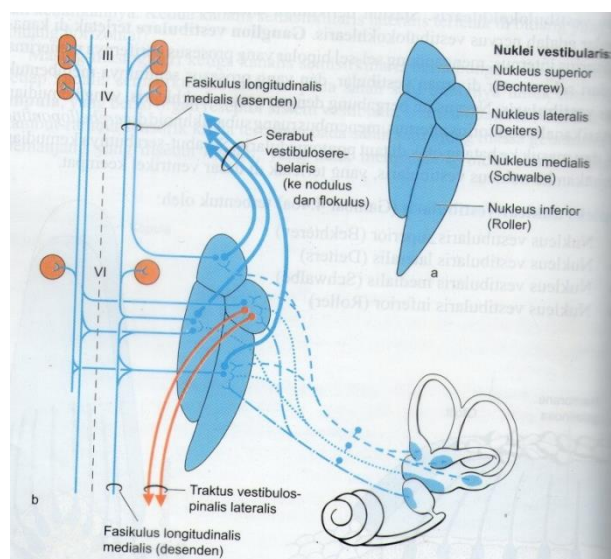
Stasiun berikutnya untuk transmisi implus di sistem vestibular adalah nervus vestibulokokhlearis. Ganglion vestibulare terletak di kanalis auditorius internus; mengandung sel-sel bipolar yang prosesus perifernya menerima input dari sel resptor di organ vestibular, dan yang proseus sentral membentuk nervus vestibularis. Nervus ini bergabung dengan nervus kokhlearis, yang kemudian melintasi kanalis auditorius internus, menmbus ruang subarakhnoid di *cerebellopontine angle*, dan masuk ke batang otak di taut pontomedularis. Serabut-serabutnya kemudian melanjutkan ke nukleus vestibularis, yang terletak di dasar ventrikel keempat.



Gambar 3. Makula Statika

Kompleks nuklear vestibularis terbentuk oleh :

- Nukleus vestibularis superior (Bekhterev)
- Nukleus vestibularis lateralis (Deiters)
- Nukleus vestibularis medialis (Schwalbe)
- Nukleus vestibularis inferior (Roller)



Gambar 4. Kompleks nuklear vestibularis dan hubungan sentralnya. A. Komponen nukleus vestibularis. B. Hubungan sentral masing-masing komponen nukleus vestibularis.

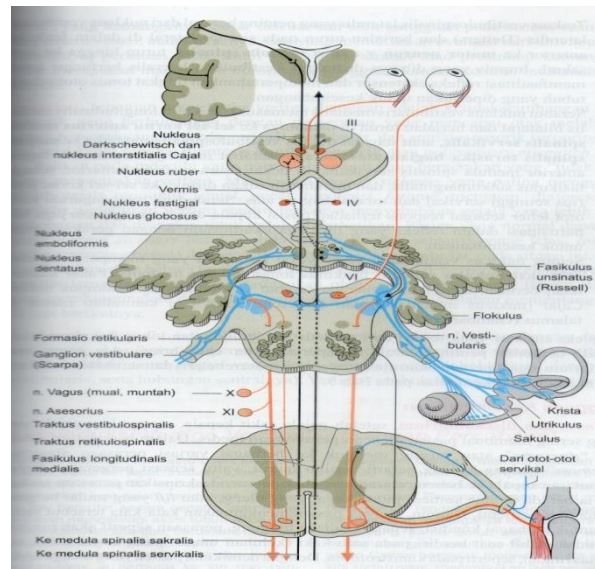
Serabut-serabut nervus vestibularis terpisah menjadi beberapa cabang sebelum memasuki masing-masing kelompok sel di kompleks nuklear vestibularis, tempat mereka membentuk *relay* sinaptik dengan neuron kedua.

Anatomi hubungan aferen dan eferen nuklei vestibularis saat ini belum diketahui secara pasti. Teori yang berlaku saat ini adalah sebagai berikut :

- Sebagian serabut yang berasal dari nervus vestibularis menghantarkan impuls langsung ke lobus flokulonodularis serebeli (arkhiserebelum) melalui traktus juxtarestiformis, yang terletak di dekat pedunkulus serebelaris inferior. Kemudian, lobus flokulonodularis berproyeksi ke nukleus fastigialis dan melalui fasikulus uncinatus (Russell), kembali ke nukleus vestibularis; beberapa serabut kembali melalui nervus vestibularis ke sel-sel rambut labirin, tempat mereka mengeluarkan efek regulasi inhibitorik utama. Selain itu, arkhiserebelum mengandung serabut-serabut ordo kedua dari nukleus vestibularis superior, medialis, dan inferior dan mengirimkan serabut eferen langsung kembali ke kompleks nuklear vestibularis, serta ke neuron motorik medula spinalis, melalui jaras serebeloretikularis dan retikulospinalis.
- Traktus vestibulospinalis lateralis yang penting berasal dari nukleus vestibularis lateralis (Deiters) dan berjalan turun pada sisi ipsilateral di dalam fasikulus anterior ke motor neuron γ dan α medula spinalis, turun hingga ke level sakral. Impuls yang dibawa di traktus vestibularis lateralis berfungsi untuk memfasilitasi refleks ekstensor dan mempertahankan tingkat tonus otot seluruh tubuh yang diperlukan untuk keseimbangan.
- Serabut nukleus vestibularis medialis memasuki fasikulus longitudinalis medialis bilateral dan berjalan turun di dalamnya ke sel-sel kornu anterior medula spinalis servikalis, atau sebagai traktus vestibulospinalis medialis ke medula spinalis torasika bagian atas. Serabut-serabut ini berjalan turun di bagian anterior medula spinalis servikalis, di dekat fisura mediana anterior, sebagai fasikulus sulkomarginalis, dan mendistribusikan dirinya ke sel-sel kornu anterior setinggi servikal dan torakal bagian atas. Serabut ini mempengaruhi tonus otot leher sebagai respon terhadap posisi kepala

dan kemungkinan juga berpartisipasi dalam refleksi yang menjaga ekuilibrium dengan gerakan lengan untuk keseimbangan.

- Semua nukleus vestibularis berproyeksi ke nuklei yang mempersarafi otot-otot ekstraokular melalui fasikulus longitudinalis medialis.



Gambar 5. Hubungan sentral nervus vestibularis

FISIOLOGI

Informasi yang berguna untuk alat keseimbangan tubuh akan ditangkap oleh reseptor vestibuler visual dan propioseptik. Dan ketiga jenis reseptor tersebut, reseptor vestibuler yang punya kontribusi paling besar, yaitu lebih dari 50% disusul kemudian reseptor visual dan yang paling kecil konstribusinya adalah propioseptik.

Arus informasi berlangsung intensif bila ada gerakan atau perubahan gerakan dari kepala atau tubuh, akibat gerakan ini menimbulkan perpindahan cairan endolimfe di labirin dan selanjutnya bulu (cilia) dari sel rambut (hair cells) akan menekuk. Tekukan bulu menyebabkan permeabilitas membran sel berubah sehingga ion Kalsium menerobos masuk kedalam sel (influx). Influx Ca akan menyebabkan terjadinya depolarisasi dan juga merangsang pelepasan NT eksitator (dalam hal ini glutamat) yang selanjutnya akan meneruskan impul sensoris ini lewat saraf aferen (vestibularis) ke pusat-pusat alat keseimbangan tubuh di otak.

Pusat Integrasi alat keseimbangan tubuh pertama diduga di inti vestibularis menerima impuls aferen dari propioseptik, visual dan vestibuler. Serebellum selain merupakan pusat integrasi kedua juga diduga merupakan pusat komparasi informasi yang sedang berlangsung

dengan informasi gerakan yang sudah lewat, oleh karena memori gerakan yang pernah dialami masa lalu diduga tersimpan di vestibuloserebeli. Selain serebellum, informasi tentang gerakan juga tersimpan di pusat memori prefrontal korteks serebrum.

Jenis-Jenis Keseimbangan

1. Keseimbangan Statis

Kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan pada posisi tetap. Contohnya ketika berdiri dengan satu kaki, berdiri di atas papan keseimbangan.

2. Keseimbangan Dinamis

Kemampuan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan ketika bergerak. Contohnya ketika menaiki sepeda, berlari di tikungan.

Keseimbangan merupakan interaksi yang kompleks dari integrasi sistem sensorik (vestibular, visual dan somatosensorik termasuk *proprioceptor*) dan muskuloskeletal (otot sendi dan jaringan lunak lain) yang dimodifikasi/diatur dalam otak (kontrol motorik, sensorik, *basal ganglia*, *cerebellum*, area asosiasi) sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal.

GANGGUAN KESEIMBANGAN

Keseimbangan adalah hal yang penting karena memungkinkan kita untuk berjalan dan berdiri tanpa terjatuh atau mengalami cedera. Keseimbangan bertanggung jawab untuk memastikan kita dapat melakukan berbagai kegiatan seperti olahraga dan bahkan tugas sehari-hari dengan aman. Gejala gangguan keseimbangan mungkin termasuk pusing, vertigo (berputar), ketidakseimbangan, pre-syncope.

Penyebab terjadinya suatu gangguan keseimbangan tidak selalu dapat diprediksi. Namun berdasarkan gejala-gejala yang ditunjukkan, beberapa kondisi yang dapat memicu terjadinya suatu gangguan keseimbangan antara lain:

- Kepala atau leher yang pernah terluka.
- Terlukanya bagian dalam telinga dikarenakan efek samping penggunaan antibiotik maupun pengobatan medis tertentu.
- Migrain.

- Hilangnya kemampuan mendengar.

Gangguan yang paling umum adalah:

1. Vertigo

Vertigo adalah sebuah keadaan dimana penderitanya merasa seolah-olah lingkungan di sekitarnya berputar atau melayang. Kondisi ini juga akan membuat penderitanya kehilangan keseimbangan, sehingga kesulitan untuk sekadar berdiri atau bahkan berjalan. Cara terbaik untuk menggambarkan vertigo adalah dengan memutar tubuh beberapa kali dan merasakan kondisi yang dihasilkan. Vertigo bukanlah nama penyakit, namun sebuah kumpulan gejala yang bisa terjadi secara tiba-tiba atau berlangsung selama jangka waktu tertentu dalam satu waktu.

Gejala umum penyakit ini adalah pusing, sensasi kepala berputar atau kepala kliyengan, dan kehilangan keseimbangan. Tanda-tanda tersebut akan memicu penderitanya mengalami sensasi mual, muntah, mengeluarkan keringat berlebih, sakit kepala, bahkan kadang disertai nistagmus (gerakan mata yang tidak normal), telinga berdenging (tinnitus) dan sensasi merasa akan terjatuh. Biasanya, kondisi ini akan hilang timbul dan bisa berlangsung selama beberapa menit, jam, atau bahkan hari.

Terdapat dua jenis vertigo yang dikelompokkan berdasarkan penyebabnya:

- **Vertigo perifer.** Penyebab vertigo perifer karena adanya gangguan pada telinga bagian dalam yang berfungsi untuk mengatur keseimbangan tubuh. Saat menggerakkan kepala, bagian dalam telinga akan memberi tahu di mana posisi kepala berada lalu mengirimkan sinyal ke otak untuk menjaga keseimbangan. Namun, jika terdapat masalah pada bagian dalam telinga, maka individu akan merasakan sakit dan pusing. Hal ini bisa terjadi karena adanya peradangan di telinga bagian dalam atau karena adanya infeksi virus.
- **Vertigo central.** Vertigo central terjadi akibat adanya masalah pada otak. Bagian otak yang paling berpengaruh terhadap kejadian penyakit ini adalah cerebellum atau otak kecil.

2. Ketidakseimbangan

Ketidakseimbangan adalah sensasi yang kehilangan keseimbangan, dan paling sering ditandai oleh sering jatuh dalam arah tertentu. Kondisi ini tidak sering dikaitkan dengan mual atau muntah.

3. Presyncope

Presyncope adalah istilah medis yang digunakan untuk menggambarkan rasa pusing atau pingsan yang sebenarnya tidak menyebabkan pingsan. Seringkali kelemahan otot atau disorientasi ringan menyertai sensasi ini. Beberapa penyebab potensial untuk presyncope termasuk penurunan tiba-tiba tekanan darah, gangguan telinga bagian dalam, atau penggunaan obat tertentu. Berbagai gejalanya seperti mual, goyah, pucat pada kulit bisa terjadi bersama dengan kelemahan otot dan perasaan ringan. Seseorang mungkin merasa seperti pingsan sudah dekat dan merasa perlu untuk berbaring.

4. Motion sickness

Dalam dunia kedokteran, mabuk selama perjalanan disebut motion sickness. Motion sickness merupakan sekumpulan gejala yang terdiri dari kelelahan, kepala pusing, mual sampai muntah dan keluar keringat dingin yang terjadi saat dalam kendaraan yang berjalan. Penyakit ini merupakan gangguan yang terjadi pada telinga bagian dalam (labirin) yang mengatur keseimbangan, dan disebabkan karena gerakan yang berulang.

Manusia bisa merasakan sebuah pergerakan melalui 3 sistem saraf. Pertama, gerakan tersebut akan dikirim dalam bentuk sinyal ke bagian telinga dalam. Kedua, sinyal dikirimkan melalui mata atau penglihatan. Ketiga, melalui proprioceptor atau jaringan dalam tubuh manusia. Saat dalam perjalanan, terkadang otak tidak bisa mengkoordinir jalannya 3 sistem saraf tersebut. Sebagai contoh saat dalam kendaraan yang sedang bergerak, misalnya mobil, mata kita menangkap pergerakan itu. Apalagi jika ada suara pergerakan saat itu juga. Lalu apa yang ditangkap mata dan telinga dikirimkan ke otak sehingga otak kita berpikir bahwa kita sedang bergerak. Tetapi tubuh kita sebenarnya dalam keadaan diam.

Ketika terjadi gerakan yang tidak disengaja, seperti ketika berada di dalam mobil yang mana tubuh kita sedang 'digerakkan', akan terjadi konflik dari ketiga input dan otak tidak bisa mengkoordinasikan ketiga input yang berkonflik ini dengan baik. Adanya konflik dalam koordinasi 3 input tadi diduga menyebabkan produksi zat histamin yang akan merangsang otak sehingga menimbulkan reaksi mual atau muntah. Konflik input dalam otak ini diduga melibatkan level neurotransmitter yaitu histamin, asetilkolin, dan norepinefrin.

Motion sickness mempunyai 3 macam berdasarkan ketidakseimbangan inputnya, yaitu:

- **Gerakan yang terasa tetapi tidak terlihat**

Gerakan dirasakan oleh sistem vestibular, tetapi tidak ada gerakan atau sedikit sekali yang terdeteksi oleh mata. Sistem vestibular memberitahukan otak

bahwa tubuh sedang bergerak, tetapi mata memberitahukan otak bahwa tubuh sedang diam. Input dari mata yang bertentangan dengan input dari sistem vestibular ini akan mengakibatkan mabuk perjalanan. Contoh kasus pada gejala ini adalah mabuk darat, air, dan udara.

- **Gerakan yang terlihat tetapi tidak terasa**

Gerakan dirasakan oleh mata, tetapi tidak ada gerakan yang terdeteksi oleh sistem vestibular. Kondisi disebut juga dengan istilah **Visually Induced Motion Sickness (VIMS)**. Contoh kasus pada gejala ini adalah sewaktu menonton video atau sewaktu bermain games.

- **Gerakan yang terlihat dan terasa tetapi tidak cocok/sejalan satu sama lain**

Tubuh merasakan kompleks (lebih dari satu gerakan), seperti berada di dalam mobil ataupun kapal yang sedang bergerak maju dan bergerak naik/turun disebabkan jalanan kurang rata atau karena adanya ombak. Gerakan yang kompleks ini menyebabkan mabuk karena otak menerima berbagai sinyal gerakan (maju/mundur, naik/turun, belok kiri/kanan) dari sistem vestibular secara bersamaan dan berulang-ulang sehingga tidak bisa mengkoordinasikan setiap gerakan dalam tujuan mencapai keseimbangan tubuh. Kasus ini menjelaskan kenyataan bahwa orang buta juga bisa mengalami mabuk walaupun tidak menerima input apa-apa dari mata.

Gangguan Keseimbangan Perifer (Berkaitan dengan Indera Pendengaran)

1. Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV)

Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV) adalah gangguan vestibuler yang paling sering ditemui, dengan gejala rasa pusing berputar diikuti mual muntah dan keringat dingin, yang dipicu oleh perubahan posisi kepala terhadap gaya gravitasi tanpa adanya keterlibatan lesi di susunan saraf pusat. Pasien akan memodifikasi atau membatasi gerakan untuk menghindari episode vertigo. Penyebab BPPV adalah kehadiran kristal normal tapi tempatnya yang disebut otoconia. Otoconia biasanya ditemukan di utricle dan saccule dan digunakan untuk merasakan gerakan. Ketika longgar kanal-kanal semicircular, mereka dapat mengubah rasa gerakan, menyebabkan ketidaksesuaian antara gerakan kepala yang

sebenarnya dan informasi yang dikirim ke otak oleh telinga dalam, ini dianggap sebagai berputar.

2. Labyrinthitis

Labyrinthitis adalah radang di telinga bagian dalam yang menyebabkan pusing. Di dalam telinga terdapat struktur bernama labirin yang membantu mengatur keseimbangan. Jika labirin mengalami iritasi, labirin mengirim sinyal yang keliru ke otak. Labyrinthitis mungkin diasosiasikan dengan kehilangan pendengaran, vertigo (sensasi berputar), kehilangan keseimbangan, dan mual. Labyrinthitis disebabkan oleh virus.

3. Meniere's Disease

Penyakit Ménière adalah gangguan telinga dalam. Tepat penyebab kondisi masih belum diketahui. Ada sejumlah faktor-faktor yang mempengaruhi risiko penyakit ini diantaranya virus, trauma terkait, endocrinal atau hormon masalah, pembuluh darah yang terkait, variasi genetik. Pada pasien dengan penyakit Ménière tekanan cairan Endolimfe yang berubah. Pada beberapa pasien ada terlalu banyak cairan dan ini mungkin membuat pembengkakan dan mempengaruhi struktur sekitarnya. Jika hal itu mempengaruhi koklea pendengaran dan jika hal itu mempengaruhi labirin akan ada masalah-masalah keseimbangan dan pusing. Penyebab perubahan tekanan fluida Endolimfe ini tidak diketahui.

4. Neuroma Akustik

Neuroma akustik yang juga dikenal sebagai schwannoma vestibular adalah tumor jinak (non-kanker) yang mempengaruhi saraf yang menghubungkan telinga dalam dengan otak. Saraf ini disebut saraf vestibular. Neuroma akustik mempengaruhi sel-sel yang mengelilingi saraf vestibular yang disebut sel Schwann. Penyakit ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran, telinga berdengung, pusing, dan hilang keseimbangan. Neuroma akustik disebabkan oleh sel-sel Schwann yang mengelilingi saraf vestibular yang tumbuh dengan cepat (pertumbuhan tumor). Ada gen yang mengontrol pertumbuhan sel-sel ini, yang ditemukan pada kromosom 22.

Tumor ini disebabkan oleh kerusakan gen ini tetapi penyebab kerusakan tersebut masih belum diketahui. Para peneliti menemukan bahwa ada 2 jenis neuroma akustik. Neurofibromatosis tipe 1 biasanya mempengaruhi hanya 1 sisi telinga dan tidak dapat diwariskan. Neurofibromatosis tipe 2 memengaruhi kedua sisi telinga dan dapat diwariskan

dari orangtua. Tipe 2 ini berkaitan dengan kerusakan gen. Neuroma akustik tidak menular dan tidak dapat menyebar antarindividu. Sejauh ini, belum ada cara untuk mencegah neuroma akustik atau schwannoma vestibular.

5. Trauma

Cedera tengkorak dapat menyebabkan patah tulang atau gegar otak untuk organ keseimbangan. Dalam kedua kasus cedera kepala akut akan sering mengakibatkan pusing dan tiba-tiba kehilangan fungsi vestibular.

6. Bilateral Acak

Kondisi yang melibatkan kehilangan keseimbangan telinga dalam fungsi di kedua telinga. Ini mungkin disebabkan oleh antibiotik tertentu, anti-kanker, dan obat-obatan lain atau oleh bahan kimia seperti pelarut, logam berat, dll, yang gangguan; atau penyakit seperti syphilis atau penyakit autoimun; atau penyebab lain.

Gangguan Keseimbangan yang Berkaitan dengan Otak

1. Degeneratif: usia terkait penurunan fungsi keseimbangan

Dalam fungsi keseimbangan merupakan salah satu penyebab paling umum dari gangguan keseimbangan yang ditandai dengan vertigo. Namun, ini mungkin karena penyebab lain yang berkaitan dengan penuaan seperti arteriosklerosis, yang merupakan pengerasan dan penyempitan pembuluh darah yang memasok darah ke otak. Sebuah stroke, yang disebabkan oleh gangguan aliran darah ke otak, juga dapat menyebabkan pusing dan kehilangan keseimbangan. Perubahan-perubahan degeneratif dapat dihubungkan dengan kelemahan dan kesulitan dalam berdiri dan berjalan.

2. Menular: meningitis ensefalitis abses, neurosifilis

Infeksi yang melibatkan otak seperti meningitis, ensefalitis, abses otak dan dapat menyebabkan pusing. Ini juga dapat menyebabkan demam, mual, muntah, nystagmus, dan penglihatan kabur.

Meningitis melibatkan peradangan pada otak dan dapat menyebabkan leher kaku dan ketidakmampuan untuk mentoleransi cahaya atau suara keras. Dengan ensefalitis, ada peradangan pada otak yang juga dapat menyebabkan kejang-kejang, tremor, dan halusinasi. Sebuah abses otak bisa terjadi akibat infeksi di telinga, sinus, atau bagian lain dari tubuh.

Selain pusing, mual, dan muntah, Anda mungkin mengalami sakit kepala, kebingungan, mengantuk, kejang, dan kelemahan. Konsultasi medis diperlukan untuk mendiagnosa dan mengobati masalah.

Neurosifilis adalah infeksi otak atau sumsum tulang belakang yang terjadi pada orang yang memiliki sifilis namun tidak diobati selama bertahun-tahun. Neurosifilis disebabkan oleh *Treponema pallidum*, bakteri yang menyebabkan sifilis. Neurosifilis biasanya terjadi sekitar 10 - 20 tahun setelah seseorang pertama terinfeksi sifilis. Tidak semua orang yang memiliki sifilis akan mengembangkan komplikasi ini.

3. Sirkulasi: serebral iskemia atau hypoperfusion, stroke, sindrom medullary lateral

Iskemia otak adalah suatu kondisi dimana ada cukup aliran darah ke otak untuk memenuhi kebutuhan metabolic. Hal ini menyebabkan suplai oksigen miskin atau hipoksia serebral dan dengan demikian kematian jaringan otak atau infark serebral/iskemik stroke. Ini adalah sub jenis stroke bersama dengan pendarahan subarachnoid dan pendarahan intraserebral. Iskemia menyebabkan perubahan dalam metabolisme otak, penurunan tingkat metabolisme, dan krisis energy. Ada dua jenis iskemia: iskemia fokal, yang terbatas pada wilayah tertentu dari otak; dan iskemia global, yang meliputi wilayah luas jaringan otak. Gejala utama melibatkan gangguan dalam visi, gerakan tubuh, dan berbicara. Penyebab iskemia otak bervariasi dari anemia sel sabit untuk cacat jantung bawaan. Gejala iskemia otak dapat mencakup ketidaksadaran, kebutaan, masalah dengan koordinasi, dan kelemahan dalam tubuh. Efek lainnya yang mungkin timbul dari iskemia otak stroke, penangkapan kardiorespirasi, dan kerusakan otak ireversibel.

4. Autoimmune: Cogan syndrome

Sindrom Cogan ini didefinisikan sebagai keratitis nonsyphilitic interstitial (radang mata) dan defisit audiovestibular bilateral (masalah pendengaran dan pusing). Gejala okular, pasien mengalami gejala audiovestibular bilateral, termasuk gangguan pendengaran, vertigo (pusing) dan tinnitus (telinga berdenging). Gejala sistemik yang mungkin terjadi termasuk sakit kepala, demam, arthralgia (sakit sendi), dan vaskulitis sistemik (radang pembuluh darah). Vaskulitis dapat mempengaruhi pembuluh darah, termasuk aorta. Aortitis ditempatkan pasien pada peningkatan risiko aneurisma aorta, komplikasi fatal.

5. Struktural: Arnold-Chiari malformasi, hidrosefalus

Malformasi Chiari merupakan suatu kelainan kongenital yang terjadi saat pembentukan otak belakang, yang melibatkan serebelum (otak kecil), batang otak, saraf tulang belakang servikal bagian atas, dan tulang dasar tengkorak. Kelainan ini dapat menyebabkan jaringan otak menonjol turun ke saluran tulang belakang (herniasi). Herniasi ini seringkali terjadi pada otak kecil (serebelum) yang merupakan bagian bawah dari otak. Pada kondisi normal, otak kecil

ataupun batang otak terletak di atas tulang dasar tengkorak. Saraf tulang belakang atau medula spinalis akan terhubung dengan otak melalui lubang di bagian dasar tengkorak yang disebut foramen magnum. Pada penderita malformasi Chiari, otak kecil akan merosot melewati foramen magnum menuju saluran saraf tulang belakang. Hingga saat ini belum diketahui penyebab pasti dari malformasi Chiari. Namun terdapat beberapa dugaan seperti kelainan kromosom, mutasi genetik, maupun tidak terbentuknya cairan serebrospinal yang mengakibatkan kesalahan perkembangan organ pada janin (*embryogenesis*). Bila penyakit ini dikatakan sebagai penyakit keturunan pun, belum ada bukti yang dapat mendukung sepenuhnya.

Cairan serebrospinal (CSF) adalah cairan bening yang mengelilingi otak dan sumsum tulang belakang. Cairan ini merupakan bantalan yang bertugas untuk memberikan nutrisi ke otak, membuang limbah, dan mengompensasikan perubahan volume darah intrakranial. Hidrosefalus terjadi ketika terlalu banyak cairan serebrospinal yang terbentuk di otak, sehingga menyebabkan tekanan dalam tingkat yang berbahaya pada jaringan otak. Hidrosefalus diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis, yaitu:

Communicating hidrosefalus - Dalam jenis hidrosefalus ini, aliran CSF terhambat setelah keluar dari ventrikel.

Hidrosefalus obstruktif - Terjadi saat aliran CSF diblokir di sepanjang jalur yang menghubungkan ventrikel.

Hydrocephalus ex-vacuo - Hal ini terkait dengan stroke dan beberapa jenis cedera otak traumatis.

Hidrosefalus tekanan normal (NPH) - Hal ini terkait dengan perdarahan subarachnoid, infeksi, tumor, dan operasi otak sebelumnya.

6. Sistematis: multiple sclerosis

Multiple sclerosis (MS) atau sklerosis ganda adalah penyakit progresif yang muncul akibat sistem kekebalan tubuh yang secara keliru menyerang selaput pelindung saraf (mielin) dalam otak dan saraf tulang belakang. Saraf-saraf yang rusak kemudian akan mengeras dan membentuk jaringan parut atau sklerosis.

Kerusakan mielin ini akan menghalangi sinyal-sinyal persarafan yang dikirim melalui otak. Akibatnya komunikasi antara otak dengan bagian-bagian tubuh yang lain akan terganggu.

Multiple sclerosis termasuk jenis penyakit yang tidak bisa disembuhkan, terutama multiple sclerosis progresif primer. Jenis MS ini belum memiliki metode penanganan yang efektif. Pengobatan yang diberikan bertujuan untuk mengurangi gejala dan kekambuhan pasien. Sementara untuk multiple sclerosis kambuhan dan progresif sekunder, langkah

pengobatan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, menghambat perkembangan penyakit, dan mengurangi frekuensi masa kambuh. MS yang ringan cenderung tidak membutuhkan penanganan, kecuali ketika gejala-gejala Anda kambuh.

Daftar Pustaka

Farid Wuz. (2013, 31 Juli). *Materi Faal Pendengaran*. Diperoleh 3 Mei 2017 dari <http://farid-wuz.blogspot.co.id/2013/07/materi-faal-pendengaran.html>

Hapsari, I.I., Puspitawati, I., & Suryaratri, R.D. (2014) Psikologi Faal Tinjauan Psikologi dan Fisiologi dalam Memahami Perilaku Manusia. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA

Hello Sehat. (2017, 16 Februari). *Sering Jatuh Saat Berjalan? Bisa Jadi Anda Memiliki Kondisi Berikut Ini*. Diperoleh 11 Mei 2017 dari <https://hellosehat.com/hidup-sehat/tips-sehat/gangguan-keseimbangan/>

Hello Sehat. (2017, 2 Oktober). *Vertigo*. Diperoleh 11 Mei 2017 dari <https://hellosehat.com/penyakit/vertigo/>

Kaljulaid. (2017, 11 November). *Apa Itu Prensycope?* Diperoleh 11 Mei 2017 dari <http://kkaljulaid.com/apa-itu-presyncope/>

Herman Salim. (Mei 2012). *Mengenal Motion Sickness (Mabuk Gerakan)*. Diperoleh 11 Mei 2017 dari <http://herman-salim.blogspot.co.id/2012/05/mengenal-motion-sickness-mabuk.html>

Edward, Y., & Roza, Y. (2014). Diagnosis dan Tatalaksana Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV) Horizontal Berdasarkan Head Roll Test. *Laporan Kasus, 3 No.1*, 77-78.

Etika, N. M. (2018, Maret 19). *Apa Itu Neuroma Akustik?* Retrieved from Hello Sehat: <https://hellosehat.com/penyakit/neuroma-akustik/>

Farid. (2013, Juli 31). *Materi Faal Pendengaran*. Retrieved from <http://farid-wuz.blogspot.co.id/2013/07/materi-faal-pendengaran.html?m=1>

Mandal, A. (2012, Agustus 7). *Penyebab dari penyakit Ménière*. Retrieved from New Medical Life Science: [https://www.news-medical.net/health/Causes-of-Menieres-disease-\(Indonesian\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Causes-of-Menieres-disease-(Indonesian).aspx)

Samiadi, L. A. (2014, Desember 14). *Apa itu Labirinitis (Labyrinthitis)?* Retrieved from Hello Sehat: <https://hellosehat.com/penyakit/labirinitis-labyrinthitis/>

