

MODUL 05

Neurosains

(FNS216)

Materi 06

**THE SENSORY MOTOR SYSTEM**

Disusun Oleh

Tim Dosen Neurosains:

1. Jerry Maratis, S.Ft, M.Fis
2. Kesit Ivanali, S.Ft, M.Biomed

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2018

**SISTEM MOTORIK**

Sistem motorik adalah suatu sistem yang mengontrol atau mengatur hal ikhwal yang berkaitan dengan otot skeletal yang terdiri dari unsur saraf dan muskuler. Otot-otot yang menghasilkan pergerakan tidak berfungsi secara terus menerus, otot ini memerlukan suplai darah dan penambahan glukosa bila otot-otot tersebut lelah. Terdapat 2 sistem utama lintasan motorik yang digolongkan sebagai sistem Piramidalis dan Ekstrapiramidalis. Lintasan motorik desenden sistemnya melibatkan 2 neuron utama yaitu : Neuron Motorik Atas dan Neuron Motorik Bawah. LMN mempunyai badan sel dalam motoris serebri / daerah subkortikal otak dan batang otak yang bertugas menghantarkan impuls dari otak. Dengan neuron motorik atas terletak dalam SSP dan neuron motorik bawah dimulai dari SSP, mengirimkan serabut-serabutnya ke otot. Jadi LMN adalah bagian dari sistem saraf perifer. Guna melakukan gerakan volunter dari otot, berkaitan dengan serat otot panjang yang berasal dari neuron kortikal dan berjalan ke bawah ke sel kornu anterior medulla spinalis.

Serat-serat ini membentuk traktus kortikospinalis atau traktus piramidalis. Serat ini adalah akson dari neuron yang terletak dalam region motorik yaitu lebih spesifik lagi adalah pada area sitoarsitektonik Brodmann 4. Area ini adalah lapangan yang agak sempit yang memanjang sepanjang fisura sentralis, dari lateral atau fisura sylvii ke arah dorsomedial ke tepi dorso hemisfer dan ke bagian anterior lobulus parasentralis pada sisi medial hemisfer. Neuron ini mencakup sel Piramida Betz raksasa, yang memberikan akson dengan selubung myelin yang tebal. Serat konduksi cepat ini hanya mewakili 3,4 sampai 4% dari semua serat yang membuat traktus piramidalis. Kebanyakan serat traktus piramidalis berasal dari sel piramidalis kecil atau sel fusiformis dalam area motorik 4 dari 6. Serat yang berasal dari area 4 mewakili sekitar 40% dari serat traktus, sisanya berasal dari daerah region sensorimotor lainnya.

Motoneuron area 4 mengontrol gerakan volunteer yang halus dari otot-otot rangka separuh tubuh kontralateral karena kebanyakan serat traktus piramidalis menyilang ke sisi yang berlawanan dalam medulla oblongata. Stimulasi area 4 menghasilkan gerakan umum masing-masing otot, sedangkan stimulasi area 6 menghasilkan gerakan yang lebih kompleks, seperti gerakan seluruh otot lengan dan tungkai.

Impuls dalam sel piramidalis korteks motorik berjalan dalam jarak yang terletak pada bagian rostal traktus piramidalis yaitu berkas kortikonuklear yang berakhir pada nuclei saraf kranialis motorik dalam pusat otak dan berkas kortikospinalis yang jauh lebih tebal dan berakhir pada kornu anterior medulla spinalis pada neuron interkalasi, yang dihubungkan oleh sinaps dengan motomeuron besar kornu anterior. Sel saraf ini mengirim impuls sepanjang radiks interior dan saraf perifer ke lempeng akhir motorik otot rangka.

**TRAKTUS PIRAMIDALIS ( TRAKTUS KORTIKOSPINALIS )**

Setelah meninggalkan korteks motorik serat traktus kortikospinalis akan bergabung melewati korona radiata substansia alba serebrum ke arah ekstremitas posterior kapsula interna dalam urutan somatotropik dan memasuki bagian tengah pedunkulus otak tengah kemudian merupakan serat-serat padat yang berjalan turun melewati pusat setiap separuh basal pons yang dikelilingi oleh sejumlah sel saraf nuclei pontis dan oleh berbagai serat-serat sistem. Pada sambungan pontomedulat, traktus tersebut terlihat dari luar dan membentuk juluran piramida yang terbaik pada setiap sisi garis tengah frontal dari medulla, maka disebut Traktus Piramidalis.

Pada ujung akhir medulla oblongata 80%-85% serat dari setiap traktus piramidalis menyilang ke sisi yang berlawanan dalam decusatio piramidalis dan menjadi traktus kortikospinalis lateral, sisanya akan terus berjalan ke bawah dan tidak menyilang, masuk dalam funikulus anterior sebagai traktus kortikospinalis anterior, serat-serat ini menyilang pada tingkat segmental melalui komisura inferior medulläre : Pada segmen cervical dan thoraks medulla spinalis, beberapa serat mungkin berhubungan dengan sel komu anterior dari sisi yang sama, sehingga otot-otot leher dari tubuh menerima persarafan kortikal dari kedua sisi.

Serat yang menyilang pada lokasi dekusatio piramidalis, berjalan turun sebagai traktus kortikospinalis lateral melalui funikulus lateral, menjadi lebih kecil dan makin kecil ke bagian lumbal, karena serat-serat tersebut terus bercabang-cabang. Sekitar 80% serat- serat tersebut bersinaps dengan neuron internunsial, yang akan berhubungan dengan sel yang besar di kornu anterior seperti sel gama motor neuron.

**SISTEM MOTORIK EKSTRAPIRAMIDALIS**

Sistem motorik ekstrapiramidalis melewati Pyramidal medulla, dan penting karena mempengaruhi sirkuit umpan balik motorik regulatoris dalam medulla spinalis, pusat otak. serebelum dan korteks serebri, juga merupakan bagian dari berkas serat yang menghubungkan korteks serebri dengan grisea pyramidal. Dalam struktur ini impuls dikirim ke neuron tambahan melalui saraf interkalasi, berjalan turun sebagai traktus tektospinalis, rubospinalis, retikulospinalis, vestibulospinalis dan traktus lainnya ke motoneuron kornu anterior dan merupakan jaras dimana sistem ektrapiramidal mempengaruhi kerja motorik spinal. Serat-serat ini adalah akson "Neuron pertama" dari berbagai traktus kortikopontoserebelaris. Berkas serat frontopontin terletak dalam krus anterior kapsula interna tepat di depan serat piramidalis yang mempersarafi otot-otot wajah. Akson "Neuron kedua" memberikan aksonnya ke korteks serebelum kontralateral, sehingga korteks serebral menerima semua impuls motorik yang berasal dari korteks serebri, juga menerima informasi tentang semua aktifitas motorik yang berlangsung di perifer. Serebelum juga mengontrol dan menyeimbangkan pengaruh pada gerakan volunteer melalui system ekstrapiramidal.

Sistem ekstrapiramidal menambah sistem kortikal dan kerja volunteer motorik ke tingkat yang lebih tinggi. Traktus ekstrapiramidalis dan rantai ekstrapiramidal dan neuron bertemu pada motoneuron kornu anterior pada sel alfa, dan sel gama yang lebih kecil dan mempengaruhi neuron yang sebagian dengan mengaktivasi dan sebagainya dengan menginhibisi. Kerusakan pada traktus piramidalis di luar daerah piramida selalu melibatkan serat ekstrapiramidalis terutama serat traktus retikulospinalis dan vestibulospinalis.

**TRAKTUS KORTIKONUKLEARIS (TRAKTUS KORTIKOBULBARIS)**

Serat-serat yang membentuk traktus kortikonuklearis meninggalkan traktus piramidalis rostral pada tingkat otak tengah dan melakukan perjalanan ke dorsal. Pada perjalanannya ke nuclei saraf kranialis motorik beberapa serat ini menyilang dan beberapa tetap tidak menyilang. Nuklei yang terlibat adalah nuclei saraf kranialis yang mengontrol persarafan volunteer otot-otot wajah san mulut saraf trigeminus ( N.V ), fasialis ( N.VII ), glosofaringeus ( N.IX ), vagus ( N.X ), asesoris (N.XI) dan hipoglosus ( N.XII).

Impuls-impuls yang menghasilkan gerakan konjugat dari mata adalah traktus kortikomesensefalik yang merupakan bagian dari traktus kortikonuklearis. Setelah serat dari berkas ini meninggalkan area 8 kemudian bergabung dengan serat traktus piramidalis dalam korona radiate. Kemudian akan berjalan lebih ventral dalam ekstremitas posterior kapsula interna, sampai akhirnya berbelok ke kaudal dalam perjalanannya ke nuclei saraf motorik dari mata : saraf okulomotoris (N.III), Troklearis ( N.IV ), dan abdusens ( N.VI ). Impuls dari area 8 tidak dapat mempersarafi otot mata secara individual. Saraf ini bekerja secara sinergik dalam menghasilkan gerakan konjugat ke sisi yang berlawanan. Tidak jelas dimana serat traktus kortikomesensefalik berakhir. Hanya diketahui bahwa serat ini tidak bersinaps secara langsung dengan neuron-neuron dalam nuclei okulomotor.

**KERUSAKAN JARAS PIRAMIDALIS**

Pemotongan traktus piramidalis menghilangkan pengiriman semua rangsangan gerakan volunteer dari korteks motorik ke sel kornu anterior, akibatnya adalah paralysis otot yang disarafi oleh sel-sel ini. Jika pemotongan traktus piramidalis terjadi secara tiba- tiba reflek regangan dari otot akan tertekan pertama-tama akan terjadi paralisa flaksid. Reflek regangan akan pulih setelah berhari-hari atau berminggu-minggu, jika refleks ini pulih maka gelendong otot akan menjadi sensitive terhadap regangan daripada sebelumnya, terutama pada fleksor lengan dan ekstensor tungkai.

Lesi kecil pada kapsula interna dapat menghambat serat yang terbungkus erat, dan menyebabkan paralisa spastic seluruh daerah yang berlawanan, Paralisanya kontralateral karena serat piramidalis menyilang dalam medulla oblongata bawah. Lesi dengan dimensi yang sama jika terletak pada korona radiate, menyebabkan paralysis yang terbatas misalnya salah satu lengan atau tungkai. Jika traktus piramidalis cedera di bawah dekusasio maka teijadi hemiplegi ipsilateral. Kerusakan bilateral pada otak atau medulla spinalis bagian servikal atas akan mengakibatkan tetraplegia. Kelumpuhan spastic ditandai oleh timbulnya dari spastik atau tanda jari kaki, seperti tanda Babinski. Meskipun mekanisme sarafnya belum dimengerti, kehadirannya memberikan bukti yang jelas adanya cedera traktus piramidalis. Tanda lain yang tidak begitu nyata adalah hilangnya refleks kulit, seperti refleks abdomen atau kremaster.

Gejala-gejala sindroma paralysis spastic sentral bervariasi tergantung lokasi lesi sepanjang perjalanan traktus piramidalis :

1. Lesi subkortikal : Paresis tangan atau lengan kontralateral.
2. Lesi kapsula interna  : terjadi hemiplegi spastic kontralateral.
3. Lesi pedunkel : hemiplegi spastic kontralateral.
4. Lesi pons  : hemiplegi kontralateral dan mungkin bilateral.
5. Lesi piramida : hemiparesis flaksid kontralateral
6. Lesi servikal : hemiplegi spastic ipsilateral.
7. Lesi torakalis : monoplegia spastic ipsilateral dari tungkai.
8. Lesi radiks anterior : kerusakan motoneuron bawah atau perifer ipsilateral dan flaksid.

Sistem sensorik adalah sistem yang menyalurkan informasi dari lingkungan external dan internal.

Sensasi perasa terdiri dari:

1. Sensasi protopatik (eksteroseptif) ; rasa raba, nyeri dan suhu.
2. Sensasi proprioseptif: rasa getar, tekan gerak dan posisi sendi.
3. Sensasi visceral (introseptif) : rasa lapar, mual nyeri visceral, yang disalurkan  melalui serat-serat aferen otonomik.
4. Sensasi khusus : pembauan, penglihatan, pendengaran, pengecapan, keseimbangan  yang disalurkan melalui saraf-saraf cranial.

Susunan somatosensorik (somestesi) mencakup sensasi protopatik atau eksteroseptif (rasa raba, nyeri, dan suhu), dan propioseptif (rasa getar, tekan, gerak, dan posisi sendi).

**RESEPTOR**

Yaitu sel-sel khusus yang mendeteksi perubahan tertentu di lingkungan sekitarnya. Beberapa contoh reseptor :

1. Eksteroseptor - Sel rambut, korpuskulus Meisner, Mekel : untuk rasa raba.

- End-buib dari Krause - Korpuskulus Ruffini - Ujung saraf bebas

: untuk rasa dingin. : untuk rasa panas. : untuk perasa nyeri ( nosiseptor ).

2. Propriosept or Terdiri dari korpuskulus Pacini, reseptor sendi, kerucut otot, alat tendon Golgi: untuk perasa proprioseptif.

**FUNIKULUS POSTERIOR**

Suatu sistem sensorik yang menyampaikan impuls proprioseptik (sikap tubuh, getaran, tekanan diskriminasi, sensasi taktil). Sensasi proprioseptik ini berasal dari reseptor di otot, tendon, fasia, kapsula sendi, jaringan ikat profunda dan kulit. Impuls ini berjalan ke media spinalis melalui akson dari ganglion spinalis (akson neuron pseudonipolar), memberi kolateral pada neuron dalam kornu anterior dan posterior. Bagian utama cabang akson tersebut masuk dalam funikulus posterior, ada yang bercabang ke atas dan ada yang bercabang ke bawah. Kedua traktus masing-masing membentuk fasikulus grasilis lateral dari Goll untuk tungkai dan fasikulus kutaneus lateral dari Burdach untuk lengan. Fasikuli ini berakhir pada masing-masing nukleusnya, nucleus grasilis dan nucleus kutaneus, yang terletak di tegmentum dorsalis medulla oblongata.

Serat yang berjalan naik dalam funikulus posterior untuk somatotopik. berjalan dalam fasikulus grasitis, kemudian mulai ke septum median posterior. Serat yang membawa impuls dari dada, lengan, dan leher disusun dalam fasikulus kutaneus. Serat yang berasal dari leher terletak paling terletak.

Sel saraf dalam Nuclei grasitis dan kutaneus mewakili neuron kedua, aksonnya membentuk traktus bulbotalamikus dan berhubungan dengan neuron ketiga pada nucleus ventralis talamikus posterolateral. berlanjut pada anterior sisi substansia erisea sentralis medulla oblongata di atas dekusasio traktus oiramidalis desenden. Kemudian traktus bulbotalamikus menjadi lemnikus medialis menyilang garis tengah (dekusasio lemnikus medialis) naik di dosterior ke pyramid dan medial dari olive inferior melalui tegmentum medulla atas dan pons serta otak tengah menuju thalamus.

Neuron ketiga (nucleus talamikus ventralis posterolateral) membentuk talamokortikalis traktus berjalan pada posterior dari ekstremitas posterior kapsula interna melalui korona radiate substansia alba ke girus sentralis posterior. Sindroma pada cidera funikulus posterior :

a. Hilangnya sikap dan sensasi lokomotor. b. Astereognosis c. Hilangnya diskriminasi dua titik hilangnya sensasi getaran d. Tanda Romberg positif

**TRAKTUS SPINOTALAMIKUS ANTERIOR**

Neuron pertama adalah sel saraf pseudounipolar, mengirim sensasi taktil dan tekanan. Cabang sentral dari akson ini berjalan melalui radiks posterior ke dalam funikulli posterior medulla spinalis. Pada sejumlah tingkat semua bersinaps dengan neuron kornu posterior. Sel-sel saraf ini menggantikan "neuron kedua" yang membentuk traktus spinotalamikus anterior. Traktus ini menyilang komisura anterior di depan kanalis sentralis ke sisi yang berlawanan dan berlanjut ke daerah perifer anterior dari funikulus anterolateral. Dari sini traktus ini berjalan naik ke nucleus ventralis thalamus posterolateral, bersama dengan traktus spinotalamikus lateral dan lemnikus medialis. Sel- sel thalamus adalah "neuron ketiga" memproyeksikan impuls ke dalam girus postsentralis melalui traktus talamokortikalis.

Cabang sentral dan neuron pertama berjalan ke atas dan ke bawah di dalam funikulus dan berhubungan melalui banyak kolateral dengan neuron kedua, maka cedera pada bagian lumbal dan thorak dari traktus spinotalamikus biasanya tidak menyebabkan hilangnya sensasi taktil yang penting. Impuls dapat dengan mudah melintasi daerah cidera. Jika kerusakan mencakup bagian servikal traktus spinotalamikus anterior dapat menyebabkan hipestesia ringan pada tungkai kontralateral.

**TRAKTUS SPINOTALAMIKUS LATERAL**

Traktus ini membawa sensasi nyeri dan suhu. Reseptor perifer adalah ujung saraf bebas dalam kulit yang merupakan organ akhir cabang perifer dari neuron pseudounipolar ganglion spinalis, yang mewakili serat kelompok A yang tipis dan serat C yang hampir bermielin. Cabang sentral memasuki medulla spinalis melalui bagian lateral radiks posterior. Di dalam medulla spinalis, cabang sentral ini terbagi menjadi kontralateral pendek,1 longitudinal, di mana diatas 1 atau 2 segmen berhubungan sinaps dengan sel-sel saraf substansia gelatinosa (Rolambi). Cabang ini adalah "neuron kedua" yang membentuk traktus spinotalamikus lateral (8). Serat-serat dari traktus ini juga menyilang komisura anterior dan berlanjut ke bagian lateral funikulus lateral dan ke atas ke talamus. Seperti serat funikuli posterior, kedua traktus spinotalamikus juga tersusun dalam urutan somatotopik; yang berasal dari tungkai, terletak paling perifer dan yang berasal dari leher, terletak paling sentral (medial).

Traktus spinotalamikus lateral menyertai lemniskus medialis pada waktu lemniskus spinalis melewati pusat otak. Traktus tersebut berakhir pada nucleus ventralis posterolateral dari thalamus.

Dari sini, "neuron ketiga" membentuk traktus talamokortikalis, yang berlanjut ke kortek girus sentralis posterior. Serat yang membawa sensasi nyeri dan suhu, berjalan dalam traktus spinotalamikus dengan sangat rapat sisi kesisi, sehingga tidak mungkin dipisahkan secara anatomi. Jika traktus spinotalamikus lateral cedera, sensasi nyeri seperti juga sensasi suhu akan rusak, meskipun tidak selalu dalam derajat yang sama.

Traktus Spinotalamikus lateral merupakan jaras utama untuk nyeri dan suhu. Jika traktus tersebut dipotong (kordatomi), yaitu suatu operasi yang biasanya dilakukan bilateral untuk terapi nyeri yang hebat, nyeri tidak dapat dihilangkan secara total. Hasil ini menyatakan bahwa rangsangan nyeri juga dapat dikirim melalui neuron intemunsial sepanjang jaras intrinsic fasikuli propii dari medulla spinalis. Pemotongan traktus spinotalamikus lateral pada ventral substansia alba medulla spinalis, menghilangkan sensasi nyeri dan suhu kontralateral sekitar 1 sampai 2 segmen dibawah tingkat operasi.

Impuls nyeri dan suhu yang mencapai thalamus dapat dirasakan, tetapi tidak nyata. Sekali impuls tersebut mencapai korteks serebral, perbedaan rasa sakit dapat dibedakan.

Radik dari segmen Cl sampai C7, meninggalkan kanalis spinalis melalui foramina intervertebralis yang terletak pada sisi superior atau rostral setiap vertebra. Karena bagian servikal mempunyai satu segmen lebih dari pada vertebra servikalis, radik segmen ke-8

meninggalkan kanalis melalui foramina yang terletak antara vertebra servikalis ke-7 dan torasikus ke-I. Dari sini ke bawah, radik saraf meninggalkan kanalis melalui foramina yang lebih bawah.

Antara C4 dan Tl, dan juga antara L2 dan S3, diameter medulla spinalis membesar, Intumesensia servikalis dan lumbalis ini terjadi karena radiks dari separuh bawah bagian servikal naik ke pleksus brakialis, mempersarafi ekstremitas atas, dan yang dari regio lumbosakral membentuk pleksus lumbosakralis, mempersarafi ekstremitas bawah.

Pembentukan pleksus-pleksus ini menyebabkan serat-serat dari setiap pasang bercabang menjadi saraf-saraf perifer yang berbeda, dengan kata lain, setiap saraf perifer dibuat dari serat beberapa radiks segmental yang berdekatan. Ke arah perifer dari saraf, serat aferen berasal dari satu radiks dorsalis yang bergabung dan mensuplai daerah segmen tertentu dari kulit, disebut dermatom atau daerah demiatomik. Jumlah dermatom adalah sebanyak radiks segmental.

**SINDROMA PEMOTONGAN JARAS SENSORIK**

Lesi kortikal dan subkortikal dalam daerah sensori motorik untuk daerah lengan dan tungkai menyebabkan paratesia (rasa geli, kesemutan) dan mati rasa pada masing- masing ekstremitas sisi yang berlawanan, terutama distal. Paratesia dapat terjadi sebagai kejang motorik, tidak umum ditemukan.

Jika kerusakan pada trigeminal dan traktus spinotalamikus lateral pada otak, tidak ditemukan adanya sensasi nyeri dan suhu pada wajah dan tubuh kontralateral, semua kualitas sensorik lainnya tetap tidak terganggu. Keterlibatan lemnikus medialis dan traktus spinotalamikus anterior, semua kualitas sensorik pada bagian kontralateral tubuh, kecuali sensasi nyeri dan suhu.

Kerusakan nucleus dan traktus trigeminal spinalis dan traktus spinotalamikus lateral, menyebabakan hilangnya sensasi sikap, getaran, diskriminasi dan sensasi lainnya yang berhubungan dengan atraksia ipsilateral.

Lesi pada kornu posterior, menghilangkan sensasi suhu dan nyeri ipsilateral, semua kualitas lain tetap utuh. Cidera beberapa radiks posterior yang berdekatan diikuti parestesia radikuler dan nyeri serta penurunan atau hilangnya semua kualitas sensorik pada masing-masing segmen tubuh. Jika radiks yang cidera mensuplai saraf dari lengan otot tungkai akan ditemukan hipotomia atau atonia,arefleksia dan ataksia.

**Sindroma Pemotongan Jaras Sensorik**

1. Lokasi a atau b : Lesi kortikal atau subkortikal dalam daerah sensori motorik untuk  lengan (a) atau tungkai (b), menyebabakan parestesia dan mati rasa pada masing- masing ekstremitas sisi yang berlawanan, terutama sebelah distal parestesia dapat teijadi sebagai kejang sensorik fokal.
2. Lokasi c : Suatu lesi yang melibatkan semua jaras sensorik tepat di bawah thalamus, menyebabkan hilangnya semua kualitas sensorik separuh tubuh kontralateral.
3. Lokasi d : Jika jaras sensorik lain, selain untuk nyeri dan suhu, mengalami kerusakan, hipestesia teijadi pada sisi kontralateral wajah dan tubuh. Sensasi nyeri dan suhu tetap utuh.
4. Lokasi e : Jika kerusakan terbatas pada lemnikus trigeminalis dan traktus spinotalamikus lateral pada pusat otak, tidak ditemukan adanya sensasi nyeri dan suhu pada wajah dan tubuh kontralateral, semua kualitas sensorik tubuh lainnya tidak terganggu.
5. Lokasi f : Keterlibatan lemnikus medialis dan traktus spinotalamikus anterior, menghilangkan semua kualitas sensorik pada bagian kontralateral tubuh, kecuali sensasi nyeri dan suhu.
6. Lokasi g : Kerusakan nucleus dan traktus trigeminal spinalis daan traktus spinotalamikus lateral, menyebabkan hilangnya sensasi nyeri dan suhu pada wajah ipsilateral dan tubuh kontralateral.
7. Lokasi h : Kerusakan funikulus posterior menyebabkan hilangnya sensasi sikap, getaran, diskriminasi dan sensasi lain yang berhubungan dengan ataksia ipsilateral.
8. Lokasi i : Lesi pada korau posterior, menghilangkan sensasi suhu dan nyeri ipsilateral, semua kualitas lain tetap utuh (gangguan disosiasi sensibilitas).
9. Lokasi k : cedera beberapa radiks posterior yang berdekatan, diikuti oleh parestesia radikuler dan nyeri dan juga penurunan atau hilangnya semua kualitas sensorik pada masing-masing segmen tubuh. Jika radiks yang cedera mensuplai saraf dari lengan atau tungkai, ditemukan hipotania atau atonia, arefleksia dan ataksia.

**Cara Mengatasi *Sensory Integration Disorder***

Kesulitan belajar yang disebabkan masalah pada sensori integrasi membuat sang siswa kesulitan mengatur informasi yang masuk yang membuatnya sulit untuk berkonsentrasi dan menyerap materi pelajaran. Sehingga memunculkan beberapa prilaku yang bersifat spesifik terhadap masalah pengintegrasian sensorinya.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah sensori integrasi atau sensory integration disorder adalah dengan menggunakan metode terapi sensori integrasi. Terapi sensori integrasi, sebagai bentuk terapi okupasi mulai popular diberikan untuk tata laksana anak dengan berbagai gangguan perkembangan, belajar, maupun perilaku. Terapi sensori integrasi menekankan stimulasi pada tiga indera utama, yaitu taktil, vestibular, dan proprioseptif. Ketiga sistem sensori ini memang tidak terlalu familiar dibandingkan indera penglihatan dan pendengaran, namun sistem sensori ini sangat penting karena membantu interpretasi dan respons anak terhadap lingkungan.

Bentuk utama dari terapi integrasi sensorik (sensory integration) adalah jenis terapi okupasi yang menempatkan anak di sebuah ruangan khusus (kamar snoezelen) dapat terdiri dari beberapa elemen (input) yang dirancang untuk merangsang dan menantang semua indera. Di dalam ruang terapi itu, disediakan berbagai macam input untuk dapat diolah, input yang tersedia meliputi input proprioseptif berupa perlengkapan main, yaitu luncuran, “prosotan”, input vestibular, berupa berbagai macam bentuk ayunan, trampolin. Input taktil (kulit) diwakili oleh bermacam-macam tektrus permukaan lantai, kain, dan lain-lain. Individu memasuki ruangan snoezelen dengan kesempatan untuk eksplorasi gratis. Dia diberi waktu untuk mencari pengalaman sensorik yang menarik bagi nya atau sistem yang unik sensorik nya. Proses ini dapat membantu mengatur sistem sensorik. Selama sesi, terapis (konselor) bekerja sama dengan anak untuk memberikan tingkat stimulasi sensorik bahwa anak bisa mengatasi, dan mendorong terjadinya gerakan dalam ruangan.

Adapun tujuan dari dilakukannya terapi okupasi untuk mengatasi sensory integration disorder ini adalah agar anak dapat memiliki kemampuan dalam mengolah informasi secara tepat, kemampuan berkonsentrasi. kemampuan berorganisasi, memiliki self-esteem / kemampuan mengontrol diri, memiliki kepercaya diri, memiliki kemampuan dalam hal akademik, kemampuan berpikir abstrak dan memiliki kemampuan spesialisasi dari masing-masing sisi otak.

***Disorder Dyspraxia***

Dispraksia berasal dari kata “*Dys*” yang artinya tidak mudah atau sulit dan “*praxis*” yang artinya bertindak, melakukan. Nama lain Dispraksia adalah *Development Co-ordination Disorder* (DCD), *Perceptuo-Motor Dysfunction*, dan *Motor Learning Disability*. Pada jaman dulu lebih dikenal dengan nama *Clumsy Child Syndrome*. Menurut penelitian, gangguan ini kadang diturunkan dalam keluarga dan gejalanya tumpang tindih dengan gangguan lain yang mirip misalnya disleksia.

Menurut penelitian secara medis, dispraksia sering disebut sebagai ***“sindrom anak ceroboh”*** yang artinya gangguan atau ketidakmatangan anak dalam mengorganisir gerakan akibat kurang mampunya otak memproses informasi sehingga pesan-pesan tidak secara penuh atau benar ditransmisikan. Dispraksia mempengaruhi perencanaan apa-apa yang akan dilakukan dan bagaimana melakukannya. Hal ini menyebabkan timbulnya kesulitan dalam berpikir, merencanakan dan melakukan tugas-tugas motorik atau sensori.

Dispraksia bukanlah gangguan yang terjadi pada otot dan gangguan kecerdasan walaupun akibatnya mempengaruhi kemampuan berbahasa dan pengucapan. Masalah dispraksia terjadi ketika otak mencoba memerintahkan untuk melaksanakan apa yang mesti dilakukan, namun kemudian sinyal perintah otak itu diacak sehingga otot tidak dapat membaca sinyal tersebut. Keluarga yang hidup dengan anak dispraksia sering kali biasanya tidak menyadari kondisi anak dengan segera. Hal ini menyebabkan anak dispraksia mempunyai kepercayaan diri yang rendah akibat gangguan yang dideritanya dan kekurangtahuan keluarga. Anak dispraksia juga rawan terhadap gangguan depresi serta mempunyai kesulitan dalam emosi dan perilaku.

**Tipe-Tipe *Dyspraxia***

Dispraksia dikelompokkan menjadi beberapa klasifikasi berdasarkan tipe penampilannya, yaitu;

1. DVD *(Developmental Verbal Dyspraxia);* anak mengalami kesulitan untuk membuat atau memproduksi suara atau kesulitan memproduksi suara menjadi kata.

*Developmental Verbal Dyspraxia* (DVD) adalah suatu kondisi bicara yang dihasilkan dari ketidakmatangan pada bagian otak yang mngurusi tentang bicara. Anak mengalami kesulitan dalam membuat bunyi suara yang konsisten karena daerah bicaranya tidak dapat mengirim pesan-pesan yang konsisten pada perangkat bicara. Dalam hal ini adalah lidah, bibir, laring, dan sebagainya.

*Developmental Verbal Dyspraxia* (DVD) juga dikenal sebagai : *Apraxia of Speech, Developmental Apraxia of Speech, Apraxia, Dyspraxia*, dan *Developmental Articulatory Dyspraxia*. Label-label yang berbeda ini dapat menimbulkan kebingungan tetapi memiliki arti kondisi bicara yang sama.

Anak yang mengalami dispraksia verbal memiliki otot yang  lengkap dan berfungsi dengan baik. Sebetulnya otot mereka dapat membuat bunyian  yang benar. Hanya saja, otot-otot yang terlibat tidak dapat mengucapkan  bunyian-bunyian tersebut sesuai kehendak. Oleh karena itu, anak-anak yang  memiliki masalah ini mengalami kesulitan mengucapkan bunyian-bunyian tertentu  dan lafal ucapan mereka menjadi tidak jelas.

2. OD *(Oral Dyspraxia)*; anak mangalami ketidakmampuan dalam melakukan gerakan mulut. Misalnya ketika diminta untuk angkat lidah, anak tidak dapat meresponnya. Tapi jika tidak disengaja anak dapat melakukannya.

3. MD (Motor Dyspraxia); anak mengalami ketidakmampuan dalam melakukan gerakan sesuai yang diinginkannya, mengalami kesulitan aktivitas fisik dalam belajar dan mengingat.

**Faktor – Faktor Penyebab *Disorder Dyspraxia***

Faktor penyebab kekacauan pengembangan dyspraxia masih belum diketahui secara tepat dan pasti. Namun, ada yang berspekulasi bahwa luka-luka / kerugian pada otak dapat mengakibatkan dyspraxia. Luka-luka / kerugian itu terjadi saat ia masih bayi atau di dalam kandungan. Terkadang juga factor yang menyebabkan individu mengalami gangguan dispraksia / dyspraxia berhubungan dengan pengembangan yang cukup menyangkut sel otak atau ketiadaan oksigen selama kelahiran. Otak yang mengalami kerusakan disebabkan oleh penyakit, memukul kepala atau bahkan kepala yang luka-luka atau pernah mengalami kecelakaan dapat mendorong ke arah gangguan dyspraxia di suatu hari nanti saat ia tumbuh dan berkembang di kehidupan masyarakat umum.

Dyspraxia terjadi jika neurons motorik di dalam otak tidak berkembang secara normal. Neurons motorik ini bertanggung jawab untuk memberikan informasi mengenai pergerakan tubuh dan mengatur koordinasi pergerakan tubuh ke otak.

Neurons motorik anak-anak dyspraxia ini tidak mampu untuk membentuk koneksi yang sesuai dan tidak efektif saat melakukan pemancaran isyarat elektrik dari otak kepada otot. Akibatnya, ada beberapa factor yang beresiko menyebabkan anak menderita dyspraxia, factor tersebut diantaranya meliputi:

1. Kelahiran premature pada bayi

Kelahiran premature pada bayi beresiko tinggi menyebabkan anak mengalami gangguan dyspraxia. Kelahiran premature bayi ini biasanya berkisar sebelum bayi berusia 37 minggu kehamilan

2. Berat Badan Rendah

Berat badan yang rendah/ kecil pada saat bayi dilahirkan dari perut ibunya mempengaruhi perkembangan motorik anak di masa sekolah nya di kemudian hari. Akibatnya, hal ini dapat memicu bayi/ anak tersebut mengalami gangguan dyspraxia.

3. Faktor Keturunan

Dyspraxia dapat disebabkan oleh faktor keturunan / keluarga dengan kemungkinan sebesar 30 %, maka seseorang dengan suatu sejarah keluarga yang memiliki gangguan dyspraxia beresiko mengalami gangguan dyspraxia.

1. Ibu yang merokok / mengkonsumsi alkohol

Rokok yang mengandung obat / racun didalamnya dan minuman yang mengandung alkohol yang memabukan apabila dikonsumsi oleh ibu yang sedang hamil, beresiko tinggi akan melahirkan anak/bayi yang nantinya akan menderita dyspraxia.

**Gejala – Gejala *Disorder Dyspraxia***

Dyspraxia adalah gangguan perkembangan. koordinasi motorik Kondisi anak dyspraxia yang tidak memungkinkan (mengalami gangguan perkembangan motorik) tampak jelas dari awal saat ia dilahirkan yang membuat proses diagnosis dan identifikasi sulit dilakukan. Anak laki-laki empat kali lebih cenderung beresiko mengalami dyspraxia dibandingkan anak perempuan dan dyspraxia dapat berjalan dalam keluarga(factor keturunan).

Gejala dyspaxia tampak jelas dan hanya sekitar sepuluh persen dari populasi dan dua persen yang mungkin menunjukkan gejala-gejala yang parah. Dyspaxia memiliki Ciri-ciri diantaranya sebagai berikut.

1. Kesulitan melakukan kegiatan simple di mata kita. Misalnya menulis, mengetik, atau bahkan mengikat tali sepatu.
2. Paling benci kalau nilai olahraganya jelek.
3. Selalu mengalami kesulitan dalam menghafalkan huruf alphabet.
4. Susah konsentrasi.
5. Sulit mendengarkan kalau ada banyak orang.
6. Kalau mengobrol suara mereka keras, biacaranya cepat dan sering menginterupsi.
7. Sulit diajak bercanda

Berikut ini ada beberapa gejala yang bisa kita deteksi untuk menentukan anak mengalami kesulitan dyspraxia atau tidak dalam perkembangannya, diantaranya sebagai berikut.

**Pada bayi**

* Dispraksia sering ditandai dengan sedikit atau tidak adanya ocehan.
* Ketika mulai belajar bicara, huruf konsonan yang diucapkannya sangat sedikit.
* hypertonia atau hipotonia.
* Keterlambatan dalam mencapai tahap perkembangan.
* Kesulitan melakukan aktivitas harian dan perawatan diri tugas-tugas seperti berpakaian.
* Mengambil lebih lama untuk memperoleh keterampilan baru.
* Kesulitan menjalin hubungan dan dengan perilaku sosial.
* Kecemasan atau agitasi.
* Tertunda perkembangan bahasa atau masalah dengan berbicara.

**Pada anak usia 3 – 5 tahun (usia pra sekolah)**

* Aktivitas motorik yang sangat tinggi termasuk mengayun-ayunkan kaki dan menghentak-hentakan kaki ketika duduk, bertepuk tangan atau menari.
* Tangan mengembang ketika berlari.
* Kesukaran mengayuh pedal sepeda roda tiga atau mainan serupa.
* Ketrampilan motorik halus yang jelek, misalnya sukar memegang pensil atau menggunakan gunting.
* Kurang melakukan permainan yang imajinatif.
* Mengalami kesulitan berbahasa yang terus menerus.
* Respon terbatas pada instruksi lisan apa saja.
* Terlambat berguling, merangkak, berjalan.
* Kesulitan melakukan kegiatan fisik seperti naik tangga, berlari, melompat, dan melompat, jika dibandingkan dengan anak-anak lain pada usia yang sama.
* Kesulitan mengunyah makanan padat.
* Kesulitan dengan genggaman menjepit dan memegang pensil atau gambar.
* Gambar mungkin tampak belum matang untuk usia anak.
* Sukar menyesuaikan diri saat beralih ke makanan padat.
* Sukar melangkah, memanjat, menyusun puzzle, mempelajari ketrampilan baru secara insting dan lambat mengembangkan kata-kata.
* Sulit berbicara dengan jelas dan kesulitan menggerakkan mata sehingga lebih suka menggerakkan kepalanya daripada menggerakkan matanya.

**Pada anak usia sekolah**

* Kesulitan berpartisipasi dalam situasi kelompok
* Masalah dengan matematika dan menulis, termasuk memiliki masalah menyalin sesuatu dari papan di sekolah.
* Gangguan  konsentrasi dan keterampilan mendengarkan
* Ketidakmampuan untuk mengikuti instruksi.
* Menghindari pendidikan jasmani di sekolah atau kegiatan fisik dengan teman-teman.
* Kemarahan dan frustrasi.
* Kesulitan dalam berkata-kata maupun mengekspresikan diri.
* Sebagian anak dispraksia terlalu sensitif terhadap sentuhan.
* Sukar mengingat instruksi dan menyalin tulisan dari papan tulis.
* Tidak dapat menangkap konsep seperti : “di bawah”, “di atas”, “di dalam” atau “di luar”.
* Mengalami kesukaran dalam memakai baju, menalikan sepatu dan menggunakan garpu atau pisau.
* Keseimbangan badan yang buruk, sulit belajar naik sepeda.
* Kemampuan membaca yang rendah dan buruk dalam menulis.
* Sebagian anak dispraksia mengalami *articulatory dyspraxia* yang menyebabkan mereka mengalami kesulitan dalam berbicara dan mengeja.
* Kesulitan dengan keterampilan motorik halus dan kasar
* Kepekaan untuk menyentuh
* Memori jangka pendek yang kurang
* Tidak dapat menjawab pertanyaan sederhana meskipun mereka tahu jawabanya
* Masalah bicara, lambatnya belajar unyuk berbicara atau berbicara yang tidak terpadu
* Terlibat dalam perilaku “tidak dewasa” dan dapat menunjukan tingkah marah-marah
* Mencapai prestasi lebih baik atas dasar satu-satu

**Pada Dewasa**

* Masalah dengan perencanaan dan organisasi.
* Kesulitan belajar keterampilan baru di tempat kerja dan di rumah
* Kesulitan ketika belajar mengemudi.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Chusid, GJ. Neurologi Anatomi Korelatif dan Neurologi Fungsional. Gajah Mada University Press : 1990
2. Duus, P. Diagnosis Topik Neurologi. EGC : 1996
3. Lumbantobing. Neurologi Klinik. Penerbit FKUI : 1998
4. Sidharta, P. Neurologi Klinis Dasar. 1989