

PERBEDAAN PENGARUH INTERVENSI MWD DAN TENS DENGAN MWD, TENS DAN TRAKSI LEHER MANUAL TERHADAP PENGURANGAN NYERI KEPALA PADA *CERVICAL HEADACHE*

Ronatiur Hutagalung, Sugijanto
Rumah Sakit Bhakti Yuda, Depok
Fisioterapi – Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta
Jl. Arjuna Utara Tol Tomang Kebun Jeruk, Jakarta 11510
sugijanto@indonusa.ac.id

Abstrak

Cervical headache adalah nyeri kepala akibat dari kontraksi atau ketegangan dari otot-otot kepala, leher dan bahu secara terus menerus karena kesalahan posisi sehingga menimbulkan spasme, iritasi intervertebral discus dan facet C0-C1, C1-C2, C2-C3, perlekatan pada *trigger point*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh intervensi MWD dan TENS dengan MWD, TENS dan Traksi Leher Manual terhadap pengurangan nyeri kepala pada *Cervical Headache*. Penelitian dilaksanakan 2004 di RSAL. Dr Mintohardjo Jakarta. Metode penelitian bersifat quasi eksperimental untuk mengetahui efek suatu perlakuan pada sample penelitian. Disini ada perlakuan dan ada monitoring dari perubahan yang terjadi akibat perlakuan yang diberikan. Pengolahan data dan analisa data menggunakan program Statistical Program for Science (SPSS 12.0) dengan uji *wilcoxon* untuk mengetahui kemaknaan perlakuan. Sedangkan untuk mengetahui ada perbedaan kemaknaan antara perlakuan yang diberikan pada kelompok perlakuan I dengan kelompok perlakuan II digunakan uji *mann-withney*. Penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan gabungan intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual berpengaruh dalam menurunkan intensitas nyeri kepala pada *cervical headache*. Adapun hasil uji analisis nilai Verbal Rating Scale kelompok perlakuan II adalah nilai P value=0,004 ($P < \alpha, \alpha = 0,05$), yang berarti Ada pengaruh pengurangan nyeri kepala pada *cervical headache* dengan menggunakan gabungan MWD, TENS dan Traksi Leher Manual Hasil uji analisis nilai Verbal Rating Scale kelompok I adalah nilai P value=0,004 ($P < \alpha, \alpha = 0,05$), yang berarti ada pengaruh pengurangan nyeri kepala pada *cervical headache* dengan menggunakan intervensi MWD dan TENS saja. Berdasarkan grafik tampak penurunan nilai VRS kelompok perlakuan II lebih tajam dibandingkan dengan kelompok I. Dari uji *mann-withney* didapat nilai P value=0,000 ($P < \alpha, \alpha = 0,05$), yang berarti ada perbedaan yang bermakna penurunan nyeri kepala antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

Kata Kunci: *Trigger Point, Cervical Headache, Manual Traksi Leher*

Pendahuluan

Gangguan kesehatan yang sering kita jumpai dalam praktek fisioterapi, sakit kepala merupakan penyakit paling umum. Tapi penyembuhannya sering kurang tepat. Hanya mengandalkan obat, misalnya. Padahal, perlu penanganan yang spesifik supaya nyeri kepala tidak mudah datang. Nyeri kepala merupakan salah satu keluhan yang sering kita dengar dan pernah kita rasakan. Namun karena seringnya didengar dan karena dikemukakan secara samar-samar, maka keluhan ini justru termasuk

keluhan atau gejala yang pada umumnya masih dianggap ringan dan tidak ditanggapi secara tepat dan akibatnya aktivitas seseorang terganggu. Nyeri leher merupakan kasus muskuloskeletal terbanyak ketiga setelah kasus nyeri pinggang. Nyeri kepala dapat mengakibatkan adanya perubahan postur dari kepala dan leher menjadi terhambat. Nyeri kepala sendiri merupakan suatu gejala yang berasal dari patologi jaringan spesifik tertentu atau patologi tertentu pada segmen *cervical*. Sebagaimana diketahui, kualitas dan intensitas

rasa nyeri dipengaruhi oleh kepribadian penderita, ambang rasa nyeri, serta faktor-faktor psikologis. Sebagian penderita yang mengalami nyeri kepala akibat *cervical headache* dapat ditolong dengan obat-obat golongan analgetika meskipun penyebabnya belum jelas diketahui, dan sebagian lagi ternyata benar-benar disebabkan oleh penyebab yang penanganannya tidak hanya oleh analgetika saja. Pada umumnya analgetika tidak berhasil mengobati nyeri kepala, maka pengobatan alternatif, akupunktur, tempat refleksi, dan fisioterapi pun akan dikunjunginya untuk mencari pertolongan. Nyeri yang terjadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kesalahan sikap, spondylosis, penguncian sendi facet, iritasi radiks, whiplash injury dan lain-lain. Nyeri kepala dapat merupakan bagian dari gejala sisa akibat peningkatan tekanan intrakranial, cedera kepala, tumor otak, ketegangan mata, sinusitis, perubahan atmosfer, alergi makanan dan sebagainya. *Cervical Headache* dibagi menjadi tiga yaitu: Muscle Tone, Tension Headache, dan Migrain Headache. Namun karena luasnya permasalahan yang terjadi pada migrain headache, peneliti tidak akan membahas mengenai migrain headache. *Cervical Headache* merupakan nyeri kepala yang timbul akibat malpositioning dengan bentuk postur yang buruk sebagai hasil dari beban kerja, stress atau kelelahan, dimana area *cervical* yang sering terkena adalah C0-C1, C1-C2, C2-C3. Serangan *Cervical Headache* nyeri yang dirasakan terutama daerah depan dan belakang kepala, rasa nyeri tidak berdenyut, kepala seperti di ikat. *Cervical Headache* terjadi tanpa memandang usia dan jenis kelamin, meskipun ada kecenderungan lebih banyak terjadi pada wanita, nyeri timbul kadang-kadang, nyeri bertambah menjelang siang, sore, dan sebentar sebentar.

Nyeri kepala akibat *Cervical Headache* timbul karena kontraksi terus-menerus otot-otot bahu, leher dan kepala, seperti m. splenius kapitis, m. temporalis, m. sternocleidomastoideus, m. upper trapezius, dan m. Servicalis posterior. Otot yang berkontraksi berlebihan menghasilkan metabolik yang menimbulkan rasa nyeri pada kepala, dimana salah satu penyebabnya adalah salah posisi atau memperta-

hankan posisi tertentu pada beberapa macam keadaan atau pekerjaan yang memaksa otot kepala, leher dan bahu terus-menerus berkontraksi. Keadaan ini banyak disebabkan oleh kesalahan posisi dalam waktu yang cukup lama, seperti bekerja dengan posisi duduk sambil menunduk dalam waktu yang lama khususnya mengemudi dan pekerjaan kantor misalnya mengetik dan sebagainya. Gejala yang timbul pada *cervical headache* antara lain nausea, gangguan visual, muntah-muntah, dan vertigo. Penanganan nyeri kepala tak hanya pada obat-obatan dan alternatif saja, namun ada banyak penanganan yang dapat diberikan untuk mengurangi nyeri kepala diantaranya fisioterapi. Fisioterapi sebagai bagian integral dari profesi kesehatan yang bidang kajiannya untuk meningkatkan, memelihara dan memulihkan kemampuan gerak dan fungsi pasien sepanjang daur kehidupan seperti yang tercantum dalam definisi WCPT 1999 di Yokohama mempunyai tanggung jawab dalam menangani kondisi-kondisi yang dapat menghambat aktifitas gerak dan fungsi sehari-hari.

Cervical Headache

Cervical Headache adalah nyeri kepala yang timbul akibat ketegangan otot-otot yakni otot-otot kepala, leher dan bahu, yang berlangsung terus-menerus karena kesalahan posisi dengan bentuk postur yang buruk. *Cervical Headache* merupakan nyeri kepala yang timbul akibat kontraksi terus-menerus otot-otot kepala dan tengkuk karena reaksi terhadap suatu stress atau kelelahan dan beban kerja. Peneliti menyimpulkan bahwa pengertian dari *Cervical Headache* adalah nyeri kepala akibat dari ketegangan atau kontraksi otot-otot kepala, leher, bahu secara terus-menerus karena kesalahan posisi dengan bentuk postur yang buruk sebagai hasil dari reaksi terhadap suatu stress atau kelelahan dan beban kerja.

Penyebab

Nyeri kepala merupakan 1001 macam penyebab yang dapat menyebabkan nyeri kepala, salah satunya nyeri yang timbul akibat kesalahan posisi dengan bentuk postur yang buruk sebagai hasil dari beban kerja, stress atau kelelahan dengan area yang sering ter-

kena adalah C0-C1, C1-C2, C2-C3, disebabkan oleh kesalahan posisi dalam waktu yang lama, bekerja dengan posisi duduk sambil menunduk dalam waktu yang lama seperti mengemudi kendaraan dan pekerjaan administrasi misalnya mengetik sehingga otot-otot bahu, leher dan kepala mengalami kontraksi secara terus-menerus yang menimbulkan rasa nyeri pada kepala karena perangsangan terhadap organ-organ didaerah kepala, bahu dan leher yang peka terhadap nyeri. Berdasarkan lokalisasi dan intensitas kualitas nyeri, timbul dan lamanya serta faktor-faktor yang meringankan atau memperberat intensitasnya nyeri kepala dimanifestasi dengan perangsangan-perangsangan berupa, ketegangan atau peradangan pada otot-otot kepala dan *cervical*. Sebuah metabolisme built-up dengan subsequent ischaemia. Peningkatan tekanan intramuscular pada muscle belly. Faktor emosional, *somasi* dari kegelisahan dalam bentuk peningkatan kontraksi otot skeletal, sakit kepala tipe musculoskeletal seringkali bertambah buruk selama masa ketegangan (stress).

Terapi Umum

Terapi umum yang dapat diberikan pada penderita nyeri kepala *Cervical Headache* antara lain istirahat total dan mengurangi atau menghindari faktor pencetus. Obat-obatan jenis analgetika yang berfungsi untuk mengurangi nyeri. Latihan pengendoran otot-otot, misalnya latihan relaksasi, psikoterapi, yoga, dan meditasi. Terapi akupunktur. Terapi refleksi, dan lain-lain.

Anatomi Terapan Sendi C0-C1, C1-C2, C2-C3

Cervical spine memiliki susunan anatomis dan fungsi yang sangat kompleks serta mempunyai resiko tinggi, besar pengaruhnya terhadap gerak dan fungsi dasar tubuh. Mempengaruhi sistem saraf kuadran atas, serta berpengaruh terhadap pembuluh darah keatas. Untuk lebih memahami mengenai patologi terjadinya nyeri pada kepala dan leher, aspek yang perlu diperhatikan adalah struktur sendi C0-C1, C1-C2, C2-C3. Karena *cervical spine* memiliki susunan anatomis dan fungsi yang berbeda.

Tulang

Sendi *cervical* merupakan bagian dari collumna vertebralis yang terdiri dari 7 buah tulang. Sendi ini terbagi menjadi tiga bagian penting yaitu: *cervical* atas, *cervical* tengah dan *cervical* bawah. *Vertebra cervicalis* atas atau atlas pada dasarnya berbeda dengan vertebra lainnya karena tidak mempunyai corpus vertebra. Corpus vertebra dimulai dari *vertebra cervical axis* dan diteruskan ke belakang oleh arcus vertebralis. Tiap arcus vertebralis terdiri atas pedikulus dan lamina posterior. Pada pertemuan kedua bagian tadi terdapat processus artikularis, yang mempunyai facies artikularis. Arcus vertebralis berakhir pada processus yang menonjol ke belakang dan pada *vertebra cervical* ketiga sampai keenam ujungnya bercabang. Antara corpus vertebra dan arcus vertebralis terdapat foramen intervertebralis. Processus terbentang ke lateral. Pada dataran atas corpus vertebralis ketiga sampai ketujuh menunjukkan partumbuhan ke lateral yang disebut uncinatus.

Sendi

Articulatio atlanto-occipitalis, merupakan gabungan sendi-sendi antara tulang atlas dan occipitale, berdasarkan bentuknya sama dengan ellipsoidea. Permukaan sendinya berupa facies articularis superior atlas dan condylus occipitalis. Kapsul articularisnya adalah longgar sehingga memungkinkan gerakan kesamping dan ke depan serta belakang. Gerakan utama sendi ini adalah fleksi-ekstensi sehingga dikenal dengan nama "Yes Joint". Gangguan pada sendi ini menimbulkan keluhan nyeri leher yang terprofokasi pada gerakan fleksi kepala dan ekstensi kepala terisolasi. *Articulatio atlanto-axialis*, sendi ini disebut juga "sendi kepala bawah" yang terdiri dari artikulasio atlanto axialis mediana dan artikulasio atlanto axialis lateralis. Secara fungsional sendi ini termasuk sendi putar yang dapat bergerak sebesar 26α pada tiap-tiap sisi dari posisi tengah. Pada sendi lateral facies articularisnya adalah facies articularis inferior atlas dan facies articularis superior C2. Ketidakrataan facies articularis dapat dikurangi oleh adanya rawan sendi yang meliputinya dan lipatan-lipatan meniscoid synovial. Lipatan tersebut berbentuk

segi tiga pada potongan sagital. Facies articularis articulatio atlanto axialis mediana termasuk facies articularis dens C2 dan fovea dentis pada permukaan arcus anterior atlas. Selain itu daerah ligamentum transversum atlantis terbentang di belakang dens, terdapat juga permukaan sendi lain pada dens.

Articulaciones zygapophysiales, disebut juga facet joint. Sendi ini merupakan sendi-sendi kecil antara processus articularis dimana kapsula articularis menjadi lebih tegang pada arah kraniokaudal. Arah permukaan sendinya dalam bidang transversal, sehingga gerakan yang dihasilkan sangat luas pada daerah leher dapat dilakukan gerakan fleksi, ekstensi, laterofleksi dan sedikit rotasi. *Uncovertebralis joint*, sendi-sendi yang ditemui hanya pada daerah leher. Processus uncinatus mula-mula berbentuk rata, kemudian meninggi pada masa kanak-kanak. Pada usia 5-10 tahun timbul alur pada rawan yang diduga sebagai ciri-ciri sendi, oleh karena itu sendi-sendi "Uncovertebralis" yang semula tidak ada kemudian timbul secara sekunder. Kira-kira pada usia antara 9 dan 10 tahun struktur ini berkembang membentuk celah ke dalam discus intervertebralis.

Discus intervertebralis

Tiap discus intervertebralis terdiri dari lapisan luar anulus fibrosus dan inti lunak-licin seperti jeli, nucleus pulposus yang berisi sisa notokord. Anulus fibrosus mengandung lapisan serabut kolagen dan fibrokartilago tersusun konsentris melingkari nucleus pulposus yang berada dalam tegangan. Discus intervertebralis terletak antara tiap-tiap corpus vertebra. Pada potongan sagital tampak seperti kerucut. Pada regio *cervicalis* dan *lumbalis*, discus intervertebralis lebih tinggi di depan dan rendah di belakang. Sebaliknya pada regio *thoracal* discus intervertebralisnya di depan lebih rendah sedangkan di belakang lebih tinggi. Pada dasarnya, ketebalan discus intervertebralis bertambah dari kranialis ke kaudalis. Permukaan discus intervertebralis diliputi oleh rawan hialin atau sisa epifisis corpus vertebra, dan secara sikondrotis bersatu dengan vertebra. Selain itu, discus intervertebralis dipertahankan kedudukannya oleh ligamentum longitudinale posterior. Ligamentum longitudinale posterior ber-

satu dengan discus intervertebralis dengan permukaan luas, sedangkan ligamentum longitudinale anterior melekat longgar dengan discus intervertebralis. Discus intervertebralis dan ligamentum longitudinale merupakan satu kesatuan fungsional bersama-sama disebut symphysis intervertebralis. Discus intervertebralis berfungsi sebagai peredam kejutan atau shock absorber. Nucleus pulposus mendistribusikan tekanan. Bila beban menekan nucleus pulposus dan kemudian bebannya diabaikan bentuknya akan kembali seperti semula dalam beberapa waktu. Gerakan pada columna vertebralis discus intervertebralis merupakan unsur elastis bila ditekan atau diredam secara unilateral.

Ligamen

Ligamentum longitudinale anterior dimulai dari tulang occipital atau tuberculum anterius atlas berjalan turun ke bawah anterior terhadap permukaan corpus vertebra sampai ke sacrum. Ligamentum tersebut semakin melebar ke kaudal dan selalu terikat erat dengan corpus vertebra, tetapi tidak pada discus intervertebralis. Ligamentum longitudinale posterior juga berasal dari tulang occipital dan berjalan ke bawah sepanjang permukaan belakang corpus vertebra dan berakhir di sacrum. Ligamentum ini mempunyai dua fungsi yaitu, membatasi gerakan terutama pada gerak fleksi dan ekstensi serta melindungi discus intervertebralis. Ligamentum flavum terbentang secara segmental antara arcus vertebra. Ligamentum flavum membatasi sebelah medial dan sisi dorsal foramina intervertebralis. Ligamentum tersebut berwarna kuning disebabkan oleh deretan serabut-serabut elastin yang terputus-putus sehingga membentuk pita. Walaupun dalam keadaan istirahat, ligamentum ini tetap teregang. Sewaktu fleksi columna vertebralis, ligamentum ini menjadi lebih teregang dan membantu columna vertebralis kembali pada sikap tegak. Ligamentum nuchae terbentang dari crista occipitalis externa sampai processus spinosus vertebra *cervical*. Pada posisi sagital memungkinkan tempat melekat otot-otot dan terus ke bawah leher sebagai ligamentum interspinale dan ligamentum supraspinale. Ligamentum

intertransversarium adalah ikat yang pendek diantara processus transversus. Ligamentum interspinale juga merupakan ikat pendek yang membentang antara processus spinosus. Ligamentum supraspinale mulai dari processus spinosus *vertebra cervicalis* ketujuh dan terbentang sampai sejauh sacrum dan menghubungkan vertebra dan sacrum.

Histologi otot

Otot rangka merupakan otot lurik yang melekat pada tulang atau fascia melalui tendon. Dimana sebuah otot terdiri atas serabut-serabut otot yang tebalnya 60 μ dan panjangnya berkisar antara beberapa mm sampai beberapa puluh cm. Bentuknya silindris dan kedua ujungnya terikat pada tendon atau fascia. Setiap serabut otot diselubungi oleh membran cell yang disebut *sarcolemma*. Dibawah *sarcolemma* terdapat membran plasma yang berfungsi untuk mengirim impuls saraf melalui serabut otot. T tubulus merupakan perluasan dari *sarcolemma* ke dalam interior serabut-serabut otot. Fungsi tubulus T adalah memperluas gelombang Depolarisasi dari kontraksi otot melalui seluruh *myofibril* otot. Pada suatu tempat *sarcolemmanya* longgar dan banyak mengandung *sarcoplasma* yang dikenal sebagai motor *end plate* yaitu tempat suatu akson motoneuron bersinaps dengan serabut otot. Di dalam *sarcoplasma* tertanam secara membujur 60 sampai 1000 serabut-serabut halus yang disebut *myofibril*. Tiap *myofibril* disusun oleh sejumlah filamen-filamen berupa benang-benang yang terdiri dari struktur molekul-molekul protein otot. Suatu *myofibril* kecil, di bentuk oleh dua penyilangan yang digambarkan menyerupai ikatan yang berwarna terang dan gelap yang dibentuk oleh adanya *myosin* dan *actin*. Suatu penyilangan tunggal menunjukkan bagian-bagian yang berbeda, yaitu garis Z, band I, band A, dan area H. Yang perlu diketahui adalah bahwa band A yang gelap pada penyilangan disebabkan oleh *overlapping myosin* dan *actin* (kedua filamen). Area H yang berwarna medium berisi hanya filamen tebal (*myosin*), dan area Z yang berwarna terang berisi filamen tipis actin. Serabut-serabut otot berada dalam suatu bundel. Setiap bundel pada serabut otot yang disebut fasciculus yang

menutupi lembaran jaringan fibrous. Setiap lembaran tersebut yang terdiri dari endomyosium, perimyosium dan epimyosium terdiri dari jaringan konektif yang berisi selabut elastis yang sejajar dari ujung ke ujung.

Kontraksi otot terjadi karena interaksi antara *actin* dan *myosin*, dimana proses yang mendasari pemendekan elemen kontraktile dalam otot adalah pergeseran filamen tipis pada filamen tebal. Pada saat otot memendek, filamen tipis dari kedua ujung *sarcomer* yang berhadapan akan saling mendekat. Pada pemendekan otot yang kuat, filamen-filamen tersebut saling tumpang tindih. Pada kebanyakan otot skeletal terdapat serabut otot yang terbungkus dalam suatu kapsul yang dikenal sebagai serabut otot intrafusal. Serabut otot intrafusal berikut intinya yang terdapat dalam kapsul itu dikenal sebagai kerucut otot atau muscle spindle. Pada satu ujung kerucut otot terikat pada otot ektrafusal dan ujung lainnya melekat pada aponeurosis. Dengan demikian kerucut otot terletak sejajar dengan serabut-serabut ektrafusal. Perangsangan terhadap inti tersebut dilakukan oleh tarikan intrafusal pada kedua sisinya. Tarikan itu terjadi kalau serabut otot intrafusal berkontraksi karena inti di pusatnya tidak kontraktile, Kontraksi otot intrafusal timbul karena impuls motorik yang dicetuskan oleh motoneuron jenis gama yang dikenal sebagai motoneuron. Pemanjangan otot ektrafusal ikut meregangkan otot intrafusal. Karena tarikan itu maka muscle spindle digiatkan, Hasilnya ialah bangkitnya impuls di inti tersebut yang disalurkan melalui serabut ganglion spinal ke a motoneuron di kornu anterior medulla spinalis, Karena impuls muscle spindle itu a motoneuron terstimulasi dan menimbulkan kontraksi otot ektrafusal, Secara fisiologi fungsi muscle spindle adalah memelihara panjang otot ektrafusal dalam batas-batas normal. Sebagian besar otot-otot *cervical* memiliki serabut yang lebih dominan kearah tipe I atau tonik, memiliki ciri merah, anaerobik, kontraksi landai, endurance. Sering dijumpai patologi *tightness*, tendomyosis dan kontraktur. Fungsi utama otot-otot *cervical* adalah untuk stabilisasi dan menahan kepala.

Otot-otot Fleksi Leher

M. Longus Capitis, origo: Processus Transversus C3-C6, insertio: Dasar tulang occipital. M. Rectus Capitis, origo: Processus Transversus tulang atlas, insertio: Dasar tulang occipital. M. Scalenus Anterior, origo: Processus Transversus C3-C6. Insertio: Bagian atas costa. M. Sternocleidomastoideus, origo: Manubrium sterni dan 1/3 media I clavicula, insertio: Processus mastoideus

Otot-otot Ekstensi Leher

M. Rectus Capitis Posterior Major, origo: Processus Spinosus axis, insertio: Bagian bawah tulang occipital. M. Rectus Capitis Posterior Minor, origo: Posterior Tubercle axis insertio: Bagian bawah tulang occipital, M. Upper Trapezius, origo: Tonjolan pada occipital external 1/3 medial superior nuchal, Ligamentum nuchae dari C7

Medulla Spinalis, Saraf Tepi dan Pembuluh Darah

Elemen dari tulang *cervical* spine berisi dan sekaligus berfungsi melindungi medulla spinalis dan dua arteri vertebralis. Kedua arteri ini memberikan suplai darah ke medulla spinalis dan batang otak. Arteri ini berjalan bersamasama melalui foramen magnum membentuk arteri basiler.

Osteokinematik dan Arthrokinematik

Osteokinematik adalah gerakan yang terjadi pada tulang, pada sendi kepala dan leher mempunyai tiga derajat kebebasan gerak yaitu fleksi-ekstensi, fleksi lateral kanan dan fleksi lateral kiri dan rotasi kanan dan kiri. Arthrokinematik adalah gerakan yang terjadi pada permukaan sendi. Pada sendi leher dan kepala gerakan fleksi-ekstensi, fleksi lateral kanan dan kiri dan rotasi kanan dan kiri. Pada zygapophysial joint, adalah sendi sinovial, dengan gerakan slide kekiri dan kekanan inferior facet terhadap superior facet yang berbatasan dengan inferior vertebra. Pada daerah *cervical*, permukaan facet sekitar 45° menghadap bidang transversal. Pada intervertebral joint, pada saat fleksi gerakan yang terjadi anterior sliding dan tilting vertebra di atasnya terhadap discus dan vertebra dibawahnya. Sedangkan

ekstensi gerak yang terjadi posterior sliding dan tilting.

Patologi

Di kepala terdapat organ-organ yang apabila terangsang akan menimbulkan rasa nyeri. Organ-organ ini dapat dibedakan menjadi organ intrakranial dan ekstrakranial. Organ-organ ekstrakranial yang peka nyeri meliputi mata, telinga, sinus paranasalis, hidung, mastoid, orofaring, gigi, kulit kepala, TMJ dan *cervical*. Nyeri kepala merupakan suatu *referred pain* atau nyeri rujukan dari tempat lain seperti *cervical*. Pada *cervical* jaringan-jaringan yang dapat menimbulkan headache dari segment C0-C1, C1-C2, C2-C3 seperti atlanto-occipital, atlanto axial joint, dan intervertebral C2-C3 sehingga jaringan-jaringan dari sana potensial menyebabkan *cervical headache*.

Organ yang peka nyeri ini terangsang melalui berbagai cara yaitu oleh peradangan, kontraksi otot dan dilatasi pembuluh darah. Diyakini bahwa *cervical headache* disebabkan oleh kontraksi otot-otot perikranium yang berkepanjangan. Travel (1984) menemukan adanya ketegangan dimana *trigger point* titik yang ingin disuntik dengan saline akan timbul rasa nyeri dan juga dapat dirasakan ditempat yang jauh dari titik tersebut. Penemuan ini membuktikan adanya hubungan nyeri kepala dengan ketegangan otot. Pada spasme/hypertonia otot yang berlangsung lama akan diikuti penjepitan vaskuler dan berlanjut terjadinya iskemik jaringan otot yang akhirnya diikuti proses inflamasi dan menimbulkan *referred pain* sehingga menyebabkan *cervical headache*. Karena proses inflamasi tersebut ketika spasme jaringan ikat otot pada posisi memendek, akibatnya terjadi kontraksi otot secara terus-menerus.

Patologi terjadinya nyeri sebagai berikut, spasme menambah tekanan intradiskal sehingga pada discus dan facet terjadi iritasi. Tekanan facet pada kasus *cervical headache* akan menimbulkan nyeri pada tulang subchondral. Spasme menimbulkan iskemik, nyeri spasme menyebabkan inaktiv dan akibat lebih lanjut akan menumpuk jaringan ikat collagen, fibrous sehingga menimbulkan *taut band* dan

nyeri pada daerah *trigger*. Adanya spasme menimbulkan immobilisasi pada suatu segmen *cervical* sehingga apabila melakukan aktivitas atau gerakan *cervical* menimbulkan iritasi pada segmen yang lain. Spasme atau ketegangan akan mengganggu sirkulasi darah yang melalui arteri vertebro basiler ke kepala sehingga terjadi hypoksia dan menimbulkan nyeri kepala.

Nyeri

Pengertian dari nyeri adalah sebagai rasa yang tidak menyenangkan dan merupakan pengalaman emosional yang berhubungan dengan kerusakan jaringan aktual maupun potensial atau sering dideskripsikan sebagai istilah adanya kerusakan jaringan. Nyeri juga merupakan suatu refleksi untuk menghindari rangsangan dari luar badan, atau melindungi dari semacam bahaya, tetapi perasaan nyeri itu terlalu keras atau berlangsung terlalu lama akan berakibat tidak baik bagi badan. Pengertian dari nyeri menurut IASP (International Association of the Study of Pain) adalah sebagai pengalaman emosional dan sensorik yang tidak menyenangkan dan berhubungan dengan kerusakan jaringan baik aktual maupun potensial, atau digambarkan dalam kerusakan tersebut (Fordyce, 1995). Menurut Merskey, 1986. Nyeri adalah perasaan dan pengalaman emosi yang berhubungan secara nyata atau potensial dengan kerusakan jaringan atau digambarkan sebagai sesuatu yang berkenaan dengan kerusakan.

Klasifikasi Nyeri

Nyeri perifer (*peripheal pain*)

Superfisial merupakan rangsangan secara kimiawi, fisik, mekanik, pada kulit, mukosa, biasanya terasa nyeri tajam-tajam di daerah rangsangan. Dalam (*Deep*), bila di daerah viseral, sendi, pleura, peritoneum terangsang akan timbul rasa nyeri dalam. Umumnya nyeri dalam banyak berhubungan dengan *referred pain*, keringat, kejang otot di daerah yang berjauhan dari asal nyerinya. *Reered pain*, rasa nyeri di daerah jauh dari tempat yang terangsang, biasanya terlihat pada nyeri dalam, yang dirasakan atau menyebarkan nyeri ke arah *superficial*.

Nyeri sentral (*central pain*)

Nyeri sentral adalah nyeri yang dirasakan akibat adanya rangsangan dari sistem-sistem saraf pusat.

Nyeri psikologik (*psychologic pain*)

Penyebab nyeri tidak dapat diketemukan, atau tidak diketemukan kelainan organik tapi sipenderita mengeluh nyeri hebat, umumnya keluhan berupa sakit kepala, sakit perut dan lain-lain.

Modulasi Nyeri

Level sensoris

Terjadi proses transduksi, dimana rangsang nyeri yang diterima diubah menjadi aktivitas listrik yang akan diterima ujung-ujung saraf bebas. Rasa nyeri diterima oleh reseptor nyeri pada kulit yaitu nociceptor yang merespon stimulus mekanik, kimia, dan suhu. Yang diterima oleh dua tipe saraf afferent perifer, yaitu saraf bermyelin tipe A-delta dan saraf tipe C yang tidak bermyelin.

Level Spinal

Menurut Melzak dan Wall, yang mengemukakan Gate Control Theory bahwa impuls afferent dari perifer disalurkan melalui 2 lintasan utama yang terdiri dari *serabut tebal* (A-delta) dan *serabut halus* (C), yang mempengaruhi keseimbangan aktivitas sel-sel "Gate Control" di *substansia gelatinosa* (SG). Persepsi dari nyeri dan respon motoriknya terjadi di otak. Kedua kejadian itu disebut *action system*, yang berada di *kornu dorsalis medulla spinalis* dan bertindak sebagai inisiator. Sedang sel-sel khusus yang berada di kornu dorsalis disebut *target area*. Aktivitas yang disalurkan melalui serabut tebal bertindak sebagai penghambat aktivitas yang dikeluarkan oleh target area, sehingga pintu gerbang untuk masuk ke action system tertutup. Impuls yang dihantarkan oleh serabut tebal bertindak sebagai letupan-letupan yang bergelombang.

Sebaliknya, impuls yang disalurkan melalui serabut halus berjalan lebih mantap dan sinambung. Impuls-impuls ini bertindak sebagai pelancar aktivitas yang dikeluarkan oleh target area untuk di sampaikan

kepada action system. Serabut-serabut halus merupakan pembuka pintu gerbang ke action system sehingga pengiriman impuls nyeri ke otak dipelancar. Membuka dan menutup gerbang, bukan saja dipengaruhi oleh dua macam serabut tersebut di atas, tetapi dari pusat kontrol dari pusat pun mempengaruhi. Impuls rasa nyeri masuk melalui saraf perifer ke pusat collumna posterior dan sistem proyeksi dorso-lateral sebagai pacu kontrol sentral mengumpulkan informasi, sifat dan letak rasa nyeri, mengirim kethalamus sebagai pusatnya, kemudian melalui descending afferent fiber mengirim ke gerbang yang akan membuka dan menutup gerbang. Sel-sel di kornu posterior bertugas memproses informasi yang diterima yang diawali oleh stimulus nyeri. Sel-sel ini juga dapat berfungsi sebagai alat dalam mekanisme inhibisi dan fasilitasi nyeri dari pusat kontrol. Impuls nyeri pada tingkat ini dapat dikurangi dengan adanya pelepasan enkefalin dan terjadinya inhibisi pelepasan "P" substance, dimana "P" substance ini dapat meningkatkan sensitifitas ujung-ujung serabut saraf.

Level Supraspinal

Di tingkat ini yaitu pada traktus spinothalamikus sangat penting untuk transmisi baik rangsang nyeri maupun panas ke pusat. Neuron pada area ini adalah neuron bermielin, yang berasal dari lamina 7 dan 8 dengan jalur polymodal tanpa pemisahan yang jelas antara rangsang nyeri dan rangsang bukan nyeri. Traktus spinothalamikus berakhir di thalamus. Thalamus berfungsi sebagai stasiun relai untuk informasi sensorik. Neuron-neuron di thalamus menerima input dari beberapa area di perifer untuk diteruskan ke korteks serebri. Pelepasan endorfin dan enkefalin dapat mengurangi rasa nyeri pada tingkat ini karena efek analgesiknya.

Level Sentral

Transmisi dan penerimaan nyeri pada susunan saraf pusat mempunyai 3 komponen, yaitu motorik, sensorik dan transactional. Dari sini impuls di turunkan ke diencephalon, thalamus terus menuju korteks. Penurunan nyeri di level ini dapat juga disebabkan oleh adanya sugesti pasien terhadap tindakan terapi.

Mekanisme Timbulnya Nyeri pada Cervical headache

Karena adanya ketegangan/spasme otot-otot paracervical akan mendekatkan ruang discus intervertebralis sehingga menimbulkan iritasi pada sendi headache C0-C1, C1-C2, C2-C3 dan terjadi iritasi saraf yang akan menimbulkan nyeri, spasme, tigh kontraktur, iskemik pada *trigger point*. Dimana saraf yang keluar menuju ke otot-otot paracervical menjadi terhambat, sehingga menimbulkan nyeri kepala. Berikut ini beberapa hal yang dapat menimbulkan *cervical headache*, spasme menambah tekanan intradiskal sehingga pada discus dan facet terjadi iritasi. Tekanan facet pada kasus *cervical headache* akan menimbulkan nyeri pada tulang subchondral. Spasme menimbulkan iskemik, nyeri spasme menyebabkan inaktiv dan akibat lebih lanjut akan menumpuk jaringan ikat collagen, fibrous sehingga menimbulkan *taut band* dan nyeri pada daerah *trigger*. Adanya spasme menimbulkan immobilisasi pada suatu segmen *cervical* sehingga apabila melakukan aktivitas atau gerakan *cervical* menimbulkan iritasi pada segmen yang lain. Spasme atau ketegangan akan mengganggu sirkulasi darah yang melalui arteri vertebro basiler ke kepala sehingga terjadi hypoksia dan menimbulkan nyeri kepala.

Micro Wave Diathermy (MWD)

Micro Wave Diathermy merupakan suatu pengobatan menggunakan stressor fisis berupa energi elektromagnetik yang dihasilkan oleh arus bolak-balik frekuensi 2450 MHz dengan panjang gelombang 12,25 cm.

Produksi dan Penerapan

Prinsip produksi gelombang mikro pada dasarnya sama dengan arus listrik bolak-balik frekuensi tinggi yang lain, hanya untuk memperoleh frekuensi yang lebih tinggi lagi diperlukan suatu tabung khusus yang disebut magnetron. Magnetron ini memerlukan waktu untuk pemanasan, sehingga *output* belum diperoleh segera setelah mesin dioperasikan. Untuk itu mesin dilengkapi dengan tombol pemanasan agar mesin tetap dalam posisi dosis nol antara pengobatan satu dengan yang

berikutnya. Arus dari mesin mengalir ke elektroda melalui *co-axial cable*, yaitu suatu kabel yang terdiri dari serangkaian kawat di tengah yang diselubungi oleh selubung logam yang dikelilingi suatu benda isolator. Kawat dan selubung logam tadi berjalan sejajar dan membentuk sebagai kabel *output* dan kabel bolak-balik dari mesin. Konstruksi kabel semacam ini diperlukan untuk arus frekuensi yang sangat tinggi dan panjangnya tertentu untuk suatu frekuensi tertentu pula. *Co-axial cable* ini menghantarkan arus listrik ke sebuah area dimana gelombang mikro dipancarkan. Area ini dipasang suatu reflektor yang dibungkus dengan bahan yang dapat meneruskan gelombang elektromagnetik. Konstruksi ini dimaksudkan untuk mengarahkan gelombang ke jaringan tubuh yang disebut *emitter*, *director* atau *aplicator* atau sebagai elektrode.

Penerapan pada Jaringan

Emitter yang sering juga disebut elektrode atau magnetode terdiri dari serial, reflektor, dan pembungkus. *Emitter* ini bermacam-macam bentuk dan ukurannya serta sifat energi elektromagnetik yang dipancarkan. Antara *emitter* dan kulit di dalam teknik aplikasi terdapat jarak berupa udara. Pada *emitter* yang berbentuk bulat sedang maka edan elektromagnetik yang dipancarkan berbentuk sirkuler dan paling padat di daerah tepi. Pada bentuk segiempat medan elektromagnetik yang dipancarkan berbentuk oval dan paling padat di daerah tengah. Pada pasien dengan *cervical headache*, menggunakan *emitter* yang berbentuk bulat sedang.

Efek Fisiologis

Perubahan temperatur menyebabkan reaksi lokal jaringan yang dapat meningkatkan metabolisme sel-sel lokal $\pm 13\%$ tiap kenaikan temperatur 1°C , juga dapat meningkatkan *vasomotion sphincter* sehingga timbul. Homeostatik lokal dan akhirnya terjadi vasodilatasi lokal. Reaksi general, mungkin dapat terjadi kenaikan temperatur, tetapi perlu dipertimbangkan karena penetrasinya dangkal $\pm 3\text{ cm}$ dan aplikasinya lokal. *Consensual* efek menyebabkan timbulnya respon panas pada sisi kontralateral dari segmen yang sama. Dengan

penerapan *Micro Wave Diathermy*, penetrasi dan perubahan temperatur lebih terkonsentrasi pada jaringan otot, sebab jaringan otot lebih banyak mengandung cairan dan darah.

Pada jaringan ikat dapat meningkatkan elastisitas jaringan ikat lebih baik seperti jaringan *collagen* kulit, otot, tendon, ligamen dan kapsul sendi akibat menurunnya viskositas matriks jaringan tanpa menambah panjang matriks, tetapi terbatas pada jaringan ikat yang letak kedalamannya $\pm 3\text{ cm}$.

Pada jaringan otot dapat meningkatkan elastisitas jaringan otot dan menurunkan tonus melalui normalisasi *nociceptorik*. Sedangkan pada jaringan saraf dapat meningkatkan elastisitas pembungkus jaringan saraf, meningkatkan konduktivitas serta ambang rangsang saraf.

Efek Terapeutik

Meningkatkan proses perbaikan atau reparasi jaringan secara fisiologis. Menurunkan nyeri, normalisasi tonus otot melalui efek sedatif, serta perbaikan metabolisme. Dengan peningkatan elastisitas jaringan lemak, maka dapat mengurangi proses kontraktur jaringan. Ini dimaksudkan sebagai persiapan sebelum pemberian latihan. Apabila elastisitas dan threshold jaringan saraf semakin membaik, maka konduktivitas jaringan saraf akan membaik pula. Proses ini melalui efek fisiologis.

Indikasi

Kondisi inflamasi subakut dan kronik. Spasme otot, jaringan collagen. Kelainan tulang, sendi, otot. Kelainan saraf perifer (neuritis)

Kontra Indikasi

Pemakaian *Implant pacemaker*. Metal di dalam jaringan dan permukaan jaringan. Gangguan sensasi panas. Perdarahan. *Malignant tumor*. Trombosis vena. Pasien dengan gangguan kontrol gerakan atau tidak bisa bekerja sama.

Mekanisme pengurangan nyeri cervical headache dengan MWD

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa salah satu Efek terapeutik yang

dihasilkan dari MWD dapat diterapkan pada *cervical headache*, karena efek sedatifnya dapat mengurangi nyeri melalui stimulasi sekunder pada saraf afferent. Namun selain itu efek sekunder dari serabut saraf afferent dapat mempengaruhi ujung serabut saraf pada spindle otot dan tendon golgi, yang akan mempengaruhi inhibisi terhadap motor neuron sehingga akan mengurangi spasme (ketegangan) pada otot. Dengan berkurangnya spasme otot tersebut diharapkan otot dapat berfungsi kembali. Efek lain adalah meningkatkan metabolisme sehingga dapat menurunkan nyeri akibat iskemia jaringan.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

TENS merupakan suatu cara penggunaan energi listrik guna merangsang sistem saraf melalui permukaan kulit dan terbukti efektif untuk merangsang berbagai tipe nyeri. TENS mampu mengaktivasi baik saraf berdiameter besar maupun kecil yang akan menyampaikan berbagai informasi sensoris ke saraf pusat. Efektifitas TENS dapat diterangkan lewat teori gerbang kontrol. Pada TENS mempunyai bentuk pulsa monophasic, biphasic dan polyphasic. Monophasic mempunyai bentuk gelombang retriangular, triangular dan gelombang separuh sinus searah. Pada biphasic bentuk pulsa rectangular biphasic simetris dan sinusoidal biphasic. Sedangkan pada pola polyphasic ada rangkaian gelombang sinus dan bentuk interferensi atau campuran. Pulsa monophasic selalu mengakibatkan pengumpulan muatan listrik pulsa dalam jaringan sehingga akan terjadi reaksi elektrokimia dalam jaringan yang ditandai dengan rasa panas dan nyeri apabila penggunaan intensitas dan durasi terlalu tinggi.

Modifikasi Intensitas

Intensitas sangat berpengaruh di dalam menentukan besarnya muatan arus listrik dalam pulsa dan puncak arus listrik yang akan berhubungan langsung dengan penetrasi dalam jaringan, semakin tinggi puncak arus listrik akan semakin dalam penetrasinya selama daya hantar listrik pada jaringan. Intensitas pulsa yang memadai durasi pulsa akan memberikan

energi listrik ke dalam suatu jaringan pada tiap-tiap fase dari pulsa disebut muatan pulsa. Dengan kata lain muatan pulsa ditentukan oleh intensitas arus dan durasi pulsa. Muatan pulsa akan menimbulkan reaksi elektrokimia pada jaringan di bawah elektroda. Durasi arusnya sekitar 10ϕ sampai 400ϕ . Sedangkan frekuensinya berkisar antara 2 sampai 200 Hz. Voltasinya juga beragam, hanya saja dibatasi pada amplitudo yang rendah, dengan nilai maksimum 50 dan 100 mA. TENS dapat merangsang pelepasan endorphine-dependent sistem dan serotonin-dependent sistem oleh tubuh. Pelepasan endorphine dependent sistem dirangsang oleh TENS frekuensi rendah dengan merangsang reseptor sensorik. Impuls rangsang selanjutnya melakukan:

Level Spinal

Perangsangan substansia grisea perialkuaduktus menghasilkan enkefalin yang selanjutnya akan mengaktifkan nucleus raphe dan nucleus retikular magnoseluler. Dari kedua nucleus itu dikirimkan impuls penghambat nyeri ke medulla spinalis melalui jaras kaudal-retikuler. Jaras kaudal-retikuler yang berasal dari nucleus raphe adalah serabut sirotinergik, sedang yang berasal dari nucleus retikular magnoseluler adalah serabut norepinefnergik. Di medula spinalis kedua jenis serabut saraf tersebut bersinaps dengan serabut enkefalinergik yang juga melakukan penghambatan presinaptik melalui penghambatan pelepasan substansi "P" oleh serabut saraf halus tak bermielin. Jalur pertama ini disebut juga TENS *efferent pathway*.

Level Supraspinal

Perangsangan hipotalamus menghasilkan endorphine yang berkaitan dengan reseptor opiat di substansia grisea perialkuaduktus, nucleus accumbens, amiglada, hubenula, termasuk nucleus arcuatus hipotalami yang dikenal sebagai meso-zombic loop of analgesic sehingga terjadi central pain relief. Perangsangan hipotalamus juga menghasilkan *releasing factor* yang akan merangsang pelepasan endorphine dari hipofisis dan ACTH. Endorphine dan hipofisis ini dilepaskan oleh sirkulasi sistemik dan kembali ke otak serta

medula spinalis setelah menembus blood-brain barrier untuk selanjutnya berikatan dengan reseptor opiat disusun saraf pusat ACTH akan merangsang pelepasan kortisol untuk menekan reaksi inflamasi. Jalur kedua ini disebut juga TENS *afferent pathway*. Efek lain TENS adalah meningkatkan aliran darah kutaneus. Terjadinya vasodilatasi kutaneus pada area aplikasi dengan intensitas yang kuat. Hal ini akan menstimulasi saraf sensoris yang menyebabkan aktivasi vasodilatasi arteriole dan kemudian terjadi pelepasan histamin.

Penempatan Elektroda

Penempatan elektroda tidak terbatas pada daerah sekitar nyeri saja. Untuk menentukan letak dan metode penempatan elektroda TENS harus memahami anatomi, prinsip fisiologi dan kondisi yang bersangkutan. Pengertian dasar tentang pola nyeri, sindroma dan berbagai jaringan yang bisa sebagai sumber nyeri merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dipahami dalam kaitannya dengan penempatan elektroda. Metode penempatan elektroda sebagai berikut, di sekitar lokasi nyeri. Cara ini paling mudah dan paling sering digunakan, sebab metode ini dapat langsung diterapkan pada daerah nyeri tanpa memperhatikan karakter dan letak yang paling optimal dalam hubungannya dengan jaringan penyebab nyeri. Penempatan elektroda pada leher setinggi C2-C3 sisi kanan dan kiri dan pada bahu sisi kanan dan kiri. Dermatome, dasar pemikiran dari metode ini ialah daerah kulit tertutup akan mempunyai persyaratan yang sama dengan struktur/jaringan yang tepat dibawahnya. Paracervical, dengan menggunakan 4 pad yang diletakkan pada leher sisi kanan dan kiri dan pada upper trapezius kanan dan kiri.

Indikasi TENS

Kondisi nyeri baik yang bersifat akut atau kronik.

Kontraindikasi TENS

Penderita penyakit jantung dengan terpasang *pacemakers*. Pemakaian pada daerah karotis sinus, otot laring atau pharing, area sensitif pada mata, dan membran mukosa.

Pada kondisi kehamilan dan saat akan melahirkan.

Traksi Leher Manual

Traksi leher manual adalah suatu metode pengobatan yang dilakukan dengan memberikan suatu force secara manual dengan tarikan tegak lurus dari mangkok sendi yang dikombinasikan dengan gerakan fungsional, seperti fleksi, lateral fleksi dan rotasi.

Efek traksi spinal

Elongation mekanis pada struktur spine. Stretching otot-otot spinal. Meningkatkan tonus ligamen dan capsul facets joint. Melebarkan foramen intervertebralis. Memperkuat kurva spinalis. Menggeser facet joint. Mengembalikan nucleus discus pada bentuk awal. Mobilisasi facet joint. Mobilisasi akan berpengaruh tergantung dari posisi dan jenis force yang diberikan, yaitu sliding atau translasi permukaan facet joint, distraksi atau melonggarkan permukaan facet. Kompresi atau aproksimasi permukaan facet. Relaksasi otot, efek yang dapat terjadi akibat rileksasi adalah berkurangnya nyeri akibat spasme otot, peningkatan jarak vertebra yang cukup besar,

Mekanisme penurunan nyeri oleh traksi leher manual

Mekanis

Movement pada area yang dilakukan traksi akan meningkatkan sirkulasi dan dapat membantu mengurangi stenosis dari sirkulasi, sehingga akan mengurangi tekanan pada dura, pembuluh darah, akar saraf pada foramen intervertebralis. Perbaikan sirkulasi juga dapat mengurangi iritasi kimia dan nyeri kepala.

Penambahan jarak vertebra akan meningkatkan ukuran foramen intervertebralis yang akan mengurangi tekanan intradiskal pada akar saraf diskus dan facet.

Tension pada capsul facet atau distraksi pada permukaan facet dapat melepaskan meniscoid dari entrapment atau extrapment sehingga iritasi pada facet berkurang atau hilang.

Stretching mekanis pada jaringan yang mengalami spasme dan memendek dapat meningkatkan mobilitas segment, sehingga

mengurangi *tout band* dan nyeri pada daerah *trigger* yang berasal dari jaringan ikat yang mengalami spasme dan memendek, dan berkurang mobilitasnya.

Neurofisiologis

Stimulasi mekanoreceptor dapat membloking transmisi stimulus nociceptor pada spinal cord atau batang otak. Inhibisi refleks otot yang meningkat akan mengurangi rasa tidak nyaman akibat otot yang contractur.

Jenis aplikasi

Melalui pengaturan posisi dan pegangan tangan, terapis dapat memberikan force pada tiap segment yang diinginkan. Melalui pengaturan posisi dapat dilakukan pada posisi duduk atau tidur terlentang, force dapat diberikan pada segmen yang diinginkan. Namun pada pasien *cervical headache* traksi leer manual dilakukan pada posisi tidur terlentang.

Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini bersifat Quasi eksperimental untuk mempelajari perbedaan pengaruh intervensi MWD dan TENS dengan MWD, TENS dan Traksi Leher Manual dalam mengurangi intensitas nyeri kepala akibat *cervical headache*. Penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan satu diberi intervensi MWD dan TENS dan kelompok perlakuan dua diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual. Penelitian dilakukan dengan melihat perbedaan pengaruh pengurangan intensitas nyeri kepala karena *cervical headache*. Nilai intensitas nyeri diukur dan dievaluasi menggunakan Verbal Rating Scale (VRS). Hasil dari nilai pengukuran intensitas nyeri akan dianalisa antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

Dari hasil pemeriksaan pada pasien yang positif mengalami nyeri kepala dan diminta persetujuan untuk menjadi sampel dalam penelitian ini. Jumlah sampel secara keseluruhan 20 orang, yang kemudian dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II yang masing-masing berjumlah 10 orang.

Setelah dilakukan pengelompokan sampel, selanjutnya dilakukan hal-hal sebagai berikut :

a. Kelompok Perlakuan I

Pada kelompok perlakuan I pasien dengan *cervical headache*, sebelum diberi perlakuan, dilakukan pengukuran nyeri dengan menggunakan VRS. Kemudian diberikan intervensi MWD dan TENS selama 6 kali dengan frekuensi 1 kali sehari. Selanjutnya dilakukan evaluasi kembali dengan melihat hasil pengukuran nyeri dengan menggunakan VRS. Pengukuran ini dilakukan dan dicatat hasilnya pada setiap perlakuan yang diberikan.

b. Kelompok Perlakuan II

Pada kelompok perlakuan II dengan sampel pasien *cervical headache* sebelum diberi perlakuan, dilakukan pengukuran nyeri dengan MWD dan TENS Pasien dengan nyeri kepala Pengurangan Nyeri menggunakan VRS. Kemudian diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual selama 6 kali dengan frekuensi 1 kali sehari. Selanjutnya dilakukan evaluasi kembali dengan melihat hasil pengukuran nyeri dengan menggunakan VRS. Pengukuran ini dilakukan dan dicatat hasilnya pada setiap perlakuan yang diberikan.

Hasil

Dalam melakukan penelitian, sampel yang digunakan adalah pasien *Cervical Headache* yang berkunjung ke Instalasi Fisioterapi di RSAL. Dr. Mintohardjo, Jakarta. Sampel diperoleh melalui Asuhan Fisioterapi pada pasien yang positif mengalami nyeri kepala karena ketegangan dari otot-otot kepala dan leher yang telah dikelompokkan menjadi dua yaitu kelompok perlakuan I diberi intervensi MWD dan TENS dan kelompok perlakuan II diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual dilakukan identifikasi data menurut jenis kelamin dan usia.

Berdasarkan tabel 1 pada kelompok perlakuan I sampel laki-laki 3 orang (15%) dan sampel perempuan berjumlah 7 orang (35%) dengan jumlah seluruhnya 10 orang (50%). Pada kelompok perlakuan II sampel laki-laki 4 orang (20%) dan sampel perempuan

berjumlah 6 orang (30%) dengan jumlah seluruhnya 10 orang (50%). Sehingga jumlah sampel dalam kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II berjumlah 20 orang (100%).

Tabel 1
Distribusi sampel menurut jenis kelamin

Jenis kelamin	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II		Total	
	n	%	n	%	n	%
Laki- laki	3	15%	4	20%	7	35%
Perempuan	7	35%	6	30%	13	65%
Jumlah	10	50%	10	50%	20	100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 2
Distribusi sampel menurut usia

Usia (th)	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II		Total	
	n	%	n	%	n	%
20 – 22	4	20%	4	20%	8	40%
23 – 25	2	10%	1	5%	3	15%
26 – 28	1	5%	2	10%	3	15%
29 – 31	1	5%	1	5%	2	10%
32 – 34	1	5%	1	5%	2	10%
35 – 37	1	5%	1	5%	2	10%
Jumlah	10	50%	10	50%	20	100%

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 2 pada kelompok perlakuan I sampel usia 20-22th berjumlah 4 orang (20%), usia 23-25th berjumlah 2 orang (10%), usia 26-28th berjumlah 1 orang (5%), usia 29 – 31th berjumlah 1 orang (5%), usia 32-34th berjumlah 1 orang (5%), dan usia 35 – 37th berjumlah 1 orang (5%), dengan jumlah seluruh sampel pada kelompok perlakuan I adalah 10 orang (50%). Pada kelompok perlakuan II sampel usia 20-22th berjumlah 4 orang (20%), usia 23-25th berjumlah 1 orang (5%), usia 26-28th berjumlah 2 orang (10%), usia 29-31th berjumlah 1 orang (5%), usia 32-34th berjumlah 1 orang (5%), dan usia 35 – 37th berjumlah 1 orang (5%), dengan jumlah seluruh sampel pada kelompok perlakuan II adalah 10 orang (50%). Sehingga jumlah seluruh sampel perlakuan I dan kelompok perlakuan II adalah 20 orang (100%).

Tabel 3
Nilai pengukuran VRS pada kelompok perlakuan I sebelum dan sesudah intervensi
Kelompok perlakuan I

Sampel	Kelompok perlakuan I	
	Sebelum intervensi	Sesudah intervensi
1	3	2
2	4	2
3	4	3
4	4	3
5	4	2
6	4	3
7	3	2
8	4	2
9	4	3
10	4	3
Mean	3,80	2,50
SD	0,42	0,52

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 3 data yang terkumpul dari nilai pengukuran VRS pada kelompok perlakuan I diketahui mean sebelum intervensi 3,80 dengan nilai SD 0,42 berarti nilai penyimpangan maksimal rata-rata 4,00 dan nilai penyimpangan minimal rata-rata 3,00, sedangkan nilai mean sesudah intervensi meningkat menjadi 2,50 dengan nilai SD 0,52 yang berarti nilai penyimpangan maksimal rata-rata 3,00 dan nilai penyimpangan minimal rata-rata 2,00.

Tabel 4

Nilai pengukuran VRS pada kelompok perlakuan II sebelum dan sesudah intervensi

Sampel	Kelompok perlakuan II	
	Sebelum intervensi	Sesudah intervensi
1	4	1
2	4	1
3	4	0
4	4	1
5	3	1
6	3	0
7	4	0
8	4	0
9	4	1
10	4	1
Mean	3,80	0,60
SD	0,42	0,52

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4 data yang terkumpul dari nilai pengukuran VRS pada kelompok perlakuan II diketahui mean sebelum intervensi 3,80 dengan nilai SD 0,42 berarti nilai penyimpangan maksimal rata-rata 4,00 dan nilai penyimpangan minimal rata-rata 3,00, sedangkan nilai mean sesudah intervensi meningkat menjadi 0,60 dengan nilai SD 0,52 yang berarti nilai penyimpangan maksimal rata-rata 1,00 dan nilai penyimpangan minimal rata-rata 0,00.

Untuk mengetahui apakah pada awal penelitian antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II berawal dari suatu kondisi yang sama diantara seluruh sampel, maka peneliti mengadakan uji homogenitas antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dengan uji *Mann-Whitney*.

Tabel 5

Nilai pengukuran VRS pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II sebelum intervensi

Sampel	Kelompok perlakuan I	Kelompok perlakuan II
	Sebelum intervensi	Sebelum intervensi
1	3	4
2	4	4
3	4	4
4	4	4
5	4	3
6	4	3
7	3	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
Mean	3,80	3,80
SD	0,42	0,42

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 5 hasil penghitungan uji homogenitas pada kedua kelompok didapatkan hasil uji statistik dengan uji *Mann-Whitney* pada kedua kelompok yaitu nilai *Asymp sig (2-tailed)* 1,000 ($P >$ nilai α . 0,05), yang berarti pada awal penelitian antara kelompok perlakuan I dengan kelompok perlakuan II tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Uji Hipotesis

Setelah dilakukan intervensi selama 6 kali terhadap kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II maka selanjutnya peneliti melihat signifikansi 2 sampel yang berhubungan yaitu nilai pengukuran VRS sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II serta signifikansi 2 sampel yang tidak berhubungan yaitu nilai pengukuran VRS sesudah intervensi antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dengan menggunakan uji statistik yaitu:

- Uji signifikansi hipotesis dua sampel yang saling berhubungan pada kelompok perlakuan I dengan uji *Wilcoxon*.

- b. Uji signifikasi hipotesis dua sampel yang saling berhubungan pada kelompok perlakuan II dengan uji *Wilcoxon*.
- c. Uji beda dua kelompok yang tidak berhubungan antara kelompok perlakuan I dengan kelompok perlakuan II dengan uji *Mann-Whitney*.

Berdasarkan tabel 6 maka didapatkan uji *Wilcoxon* dengan nilai *Asym sig (2-tailed)* 0,004 ($P < \alpha$ 0,05) berarti signifikan, hal ini menunjukkan kelompok perlakuan I sesudah intervensi mengalami perubahan yang bermakna dibandingkan kelompok perlakuan I sebelum intervensi. Berarti H_0 ditolak atau H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan tersebut.

Berdasarkan tabel 7 maka didapatkan uji *Wilcoxon* dengan nilai *Asym sig (2-tailed)* 0,004 ($P < \alpha$ 0,05) berarti signifikan, hal ini menunjukkan kelompok perlakuan II sesudah intervensi mengalami perubahan yang bermakna dibandingkan kelompok perlakuan II sebelum intervensi. Berarti H_0 ditolak atau H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan tersebut.

Berdasarkan tabel 8 dengan menggunakan uji *Mann-Whitney* didapat deskriptif statistik dengan nilai mean untuk nilai selisih kedua kelompok perlakuan I dengan nilai mean sebesar 1,30 dan nilai SD sebesar 0,48 dan kelompok perlakuan II dengan nilai mean sebesar 3,20 dan nilai SD sebesar 0,63 didapat nilai *Asym sig (2-tailed)* 0,000 ($P < \alpha$ 0,05) ini berarti sangat signifikan. Hal ini berarti H_0 ditolak atau H_a diterima. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai penurunan nyeri kepala pada kelompok perlakuan I yang diberi intervensi MWD dan TENS dengan kelompok perlakuan II yang diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual. Berdasarkan hasil uji statistik diatas, maka pada akhir penelitian dapat disimpulkan:

- a. Penurunan nyeri kepala dengan intervensi MWD dan TENS. Nilai *Wilcoxon = Asym sig (2-tailed)* 0,004, yang berarti signifikan.
- b. Penurunan nyeri kepala dengan intervensi MWD, TENS, dan Traksi Leher Manual. Nilai *Wilcoxon = Asym sig (2-tailed)* 0,004, yang berarti signifikan.
- c. Penurunan nyeri kepala dengan intervensi MWD dan TENS dengan intervensi MWD, TENS, dan Traksi Leher Manual. Nilai *Mann-Whitney = Asym sig (2-tailed)* 0,000, yang berarti sangat signifikan.

Tabel 6
Nilai pengukuran VRS sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan I
Kelompok perlakuan I

Sampel	Sebelum intervensi	Sesudah intervensi	Penurunan
1	3	2	1
2	4	2	2
3	4	3	1
4	4	3	1
5	4	2	2
6	4	3	1
7	3	2	1
8	4	2	2
9	4	3	1
10	4	3	1
Mean	3,80	2,50	1,30
SD	0,42	0,52	0,48

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel 7
 Nilai pengukuran VRS sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan II

Sampel	Kelompok perlakuan II		
	Sebelum intervensi	Sesudah intervensi	Penurunan
1	4	1	3
2	4	1	3
3	4	0	4
4	4	1	3
5	3	1	2
6	3	0	3
7	4	0	4
8	4	0	4
9	4	1	3
10	4	1	3
Mean	3,80	0,60	3,20
SD	0,42	0,52	0,63

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel 8
 Nilai selisih penurunan nyeri kepala antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II

Nilai selisih penurunan nyeri kepala kelompok perlakuan I	Nilai selisih penurunan nyeri kepala kelompok perlakuan II
1	3
2	3
1	4
1	3
2	2
1	3
1	4
2	4
1	3
1	3
1,30	3,20
0,48	0,63

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Sehingga berdasarkan data tersebut diketahui bahwa terdapat penurunan nyeri kepala yang bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi baik pada kelompok perlakuan I dan pada kelompok perlakuan II. pada uji beda antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II juga terdapat perbedaan penurunan nyeri kepala yang bermakna antara kedua kelompok tersebut.

Pembahasan

Cervical Headache merupakan nyeri kepala yang timbul akibat malpositioning dengan bentuk postur yang buruk sebagai hasil dari beban kerja, stress atau kelelahan, dimana area *cervical* yang sering terkena adalah C0-C1, C1-C2, C2-C3. Serangan *Cervical Headache* nyeri yang dirasakan terutama daerah depan dan belakang kepala, rasa nyeri tidak berdenyut, kepala seperti diikat. *Cervical*

Headache terjadi tanpa memandang usia dan jenis kelamin, meskipun ada kecenderungan lebih banyak terjadi pada wanita. Karena adanya ketegangan/spasme otot-otot paracervical akan mendekatkan ruang discus intervertebralis sehingga menimbulkan iritasi discus dan facet pada sendi headache C0-C1, C1-C2, C2-C3 dan terjadi iritasi saraf yang akan menimbulkan nyeri, spasme, tigh kontraktur, iskemik pada *trigger point* dan spasme atau ketegangan mengganggu sirkulasi darah yang melalui arteri vertebro basiler ke kepala sehingga terjadi hypoksia dan menimbulkan nyeri kepala. Dimana saraf yang keluar menuju ke otot-otot paracervical menjadi terhambat, sehingga menimbulkan nyeri kepala. Nyeri yang timbul akibat dari *cervical headache* menyebabkan aktivasi serabut saraf sensoris tipe A-delta dan tipe C yang ada disekitar ligamentum longitudinal posterior, kemudian impuls nyeri berjalan keatas melalui traktus spinothalamikus lateral ke nukleus posteromedial ventral dan posterolateral dari thalamus. Dari sini impuls diteruskan ke girus postsentral dari korteks serebri dan terjadi pelepasan zat "P" yang menyebabkan timbulnya nyeri.

Pada penelitian ini peneliti membedakan beda pengaruh intervensi *Micro Wave Diatermi* (MWD), dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulasi* (TENS) dengan *Micro Wave Diatermi* (MWD), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulasi* (TENS) dan Traksi Leher Manual terhadap penurunan nyeri kepala pada *Cervical Headache*. Dalam penelitian ini sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan I di beri intervensi MWD dan TENS, dengan kelompok perlakuan II diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan penurunan nyeri kepala antara kelompok perlakuan I jumlah sampel 10 orang yang diberi intervensi MWD dan TENS dengan kelompok perlakuan II jumlah sampel 10 orang yang diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual. Hasil uji *wilcoxon* pada kelompok perlakuan I dengan pemberian intervensi MWD dan TENS terjadi penurunan nyeri kepala pada akhir intervensi. Pada saat awal intervensi nilai VRS pada kelompok perlakuan I dengan *mean* 3,80 (SD=0,42) pada akhir penelitian terjadi

penurunan nyeri kepala dengan nilai *mean* 2,50 (SD=0,52) dengan nilai *Asymp sig (2 tailed)* 0,004 yang berarti terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh adanya efek teraupetik dari MWD yaitu vasodilatasi pembuluh darah, perbaikan sirkulasi, metabolisme dan efek dari TENS yang dapat merangsang pelepasan endorphine-dependent sistem dan serotonin-dependent sistem oleh tubuh yang dilanjutkan dengan penghambatan pelepasan substansi "P" sehingga keluhan nyeri dan spasme otot berkurang. Sedangkan hasil uji *wilcoxon* pada kelompok perlakuan II dengan intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual juga terjadi penurunan nyeri kepala pada akhir intervensi. Pada saat awal intervensi nilai VRS pada kelompok perlakuan II dengan *mean* 3,80 (SD=0,42) pada akhir penelitian terjadi penurunan nyeri kepala dengan nilai *mean* 0,60 (SD=0,52) dengan nilai *Asymp sig (2 tailed)* 0,004 yang berarti terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini disebabkan adanya tarikan tegak lurus dari mangkok sendi yang dikombinasikan dengan gerakan fungsional, fleksi, lateral fleksi dan rotasi dengan salah satu efek yang dihasilkan yaitu stretching terhadap otot-otot paracervical, melebarkan foramen intervertebral sehingga iritasi C0-C1, C1-C2, C2 -C3 dapat berkurang, terjadi pelepasan perlekatan pada *trigger point* dan terjadi pula relaksasi otot-otot sehingga spasme dan nyeri kepala berkurang.

Berdasarkan hal itu dapat ditarik kesimpulan bahwa akan terjadi perbedaan nilai pengurangan nyeri kepala antara kelompok perlakuan I yang diberi intervensi MWD dan TENS dengan kelompok II yang diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual. Perbedaan tersebut terletak pada mekanisme penghilangan atau pengurangan nyeri kepala, dimana pada kelompok perlakuan I proses pengurangan nyeri didapat dari proses pengurangan gejala atau kondisi yang timbul akibat adanya *cervical headache*. Sedangkan pada kelompok perlakuan II proses pengurangan nyeri kepala didapatkan dari hilang atau menurunnya tingkat keparahan penyebab *cervical headache*, yaitu adanya efek stretching pada otot-otot paracervical yang

mengalami spasme atau memendek sehingga mengurangi nyeri yang berasal dari jaringan yang memendek atau spame, melebarkan foramen intervertebralis sehingga akan mengurangi tekanan pada akar saraf, dan terjadi relaksasi otot dengan berkurangnya nyeri kepala akibat spasme otot. Sehingga pada akhir penelitian dapat dilihat kemaknaan dari perbedaan pengaruh perlakuan I dan perlakuan II dibuktikan dengan melihat uji statistik *Mann-Whitney* dari selisih pengurangan nilai Visual Rating Scale (VRS) kelompok perlakuan I dan II dengan nilai *Asymp sig (2 tailed)* 0,000 dimana nilai $P < \infty (0,000 < 0,05)$. Ini berarti secara statistik bahwa ada perbedaan yang bermakna terhadap pengurangan nyeri kepala antara kelompok perlakuan I diberi MWD dan TENS dengan kelompok perlakuan II yang diberi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual.

Adanya penurunan nyeri kepala setelah terapi pada kelompok perlakuan II menunjukkan bahwa traksi leher manual merupakan modalitas yang baik dalam menurunkan nyeri kepala akibat *cervical headache*. Pada kelompok perlakuan I yang terdiri dari 10 orang yang diberi intervensi MWD dan TENS didapatkan hasil yang bermakna juga, namun kedua intervensi tersebut belum efektif jika dibandingkan dengan traksi leher manual. Selama penelitian yang dilakukan pada pasien *cervical headache* pada kelompok perlakuan II ada 3 pasien yang digugurkan karena pasien tersebut sembuh setelah 1 x terapi, 3 x terapi dan 4 x terapi sedangkan penelitian belum selesai. Hasil penilaian visual Rating Scale sesudah terapi pada kelompok perlakuan II yang mengalami penurunan sampai nilai VRS 0 sebanyak 4 orang yaitu sampel ke 3, 6, 7, dan 8 menunjukkan bahwa penggunaan traksi leher manual sangat berpengaruh pada penurunan nyeri kepala, hal ini dapat terjadi karena usia sampel pasien *cervical headache* 20 tahun sampai 35 tahun, pada usia tersebut tubuh belum mengalami penurunan fungsi secara keseluruhan baik dari fungsi otot, tulang, peredaran darah, pernafasan dan sistem-sistem lainnya yang terkait dalam tubuh dan pasien datang ke fisioterapi dalam kondisi nyeri yang akut, pasien tersebut murni menderita penyakit *cervical headache*. Sedangkan ada beberapa pasien

pada kelompok perlakuan I yang mengalami penurunan nyeri dengan nilai VRS hanya 1, hal ini disebabkan karena pasien tidak murni menderita penyakit *cervical headache* dan kondisi nyeri yang dialami pasien tersebut sudah kronis.

Kesimpulan

1. Intervensi MWD dan TENS memberi pengaruh yang bermakna terhadap penurunan nyeri kepala.
2. Intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual memberi pengaruh yang lebih bermakna terhadap penurunan nyeri kepala.
3. Terdapat perbedaan pengaruh penurunan nyeri kepala antara kelompok perlakuan yang diberi intervensi MWD dan TENS dengan kelompok perlakuan yang diberi intervensi MWD, TENS dan Traksi Leher Manual.

Implikasi

Dengan penerapan pemberian MWD, TENS dan Traksi leher manual secara tepat dapat menurunkan intensitas nyeri kepala dan menyembuhkan nyeri kepala akibat *cervical headache*.

Daftar Pustaka

- Chanmugam & Wadsworth, "*Electrophysical Agents in physiotherapy*", second edition, McGraw Hill, Singapore 1988.
- Clayne R. Jensen, Gordon W. Schultz, "*Applied Kinesiology The Scientific Study of Evjenth Hamberg, Muscle Stretching in Manual Therapy*", second edition, Alfa Rehab Forlag, Italy, 1988.
- Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, "Bagian Ilmu Penyakit Saraf", Ujung Pandang, 1995.
- Gersh Roth Meryl, "*Electrotherapy in Rehabilitation*", Philadelphia 1992.
- Harsono, "Kapita Selekta Neurologi", second edition, FK UGM, Yogyakarta, 1996.

- Heru P. Kuntono, "Pelaksanaan Electrotherapy pada Low Back Pain", makalah ini disampaikan pada TITAFI XV, Semarang, 2000.
- Hudson Clare Maxwell, "*Massage Therapy*", second edition, Canada, 1999.
- Human Performance, McGraw-Hill Book Company, New York, 1977.
- Kisner Carolyn and Colby Lynn Allen, "*Therapeutic exercise Foundation and Techniques*", third edition, F.A davis Company, Philadelphia, 1996.
- Low John & Ann Read, "*Electrotherapy Explained* (principle & practice)", third edition Butterworth Heinemann Melbourne 2000.
- Mc. Kenzie R.A, "*The cervical and Thoracic Spine*", Mechanical Diagnosis and Therapy, new Zealand, 1992.
- Norkin Cynthia C. and D. Joyce White, "*Measurement of Joint Motion*", F.A davis Company, Philadelphia, 1995.
- Sidharta Priguna, "Sakit Neuromusculoskeletal dalam Praktek Umum", second edition, Jakarta 1984.
- Sidharta Priguna, "Neurologi Klinis dalam Praktek Umum", Jakarta, 1999.
- Sugijanto, "Manual Terapi pada Cervical *Spine*", makalah ini disampaikan pada kuliah manual terapi II, 2003.
- Suparman, "Aplikasi Tens pada Nyeri Benigna", makalah ini disampaikan pada symposium Electrotherapy, UIEU, Jakarta, 2005.
- Werner Kahle, Helmut Leonhardt, "*System Lokomotor*", Hipokrates, Jakarta, 1997.
- Yulia Van Densen et.al, "*Assesment in Occupational Therapy Physical Therapy*", Philadelphia company, Philadelphia, 1997.