

PENGARUH PEMBERIAN PNF TERHADAP KEKUATAN FUNGSI PREHENSION PADA PASIEN STROKE HEMORAGIK DAN NON-HEMORAGIK

Wahyuddin, Arief W

Fisioterapi – Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta

Fisioterapi – Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta

Jl. Arjuna Utara Tol Tomang Kebun Jeruk, Jakarta 11510

wahyuddin@indonusa.ac.id

Abstrak

Stroke merupakan cedera vascular akut pada otak. Cedera dapat disebabkan oleh sumbatan bekuan darah, penyempitan pembuluh darah, sumbatan dan penyempitan atau pecahnya pembuluh darah. Metode PNF lebih menekankan pada pemberian rangsangan-rangsangan yang sesuai dengan reaksi dikehendaki yang pada akhirnya akan dicapai kemampuan atau gerakan terkoordinasi. Salah satu efek dari metode PNF adalah kelompok otot yang kuat memberikan luapan stimulus ke otot yang lemah, hal ini sama dengan konsep *timing for emphasis*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi empiris tentang adanya perbedaan hasil terapi pada kedua kondisi stroke yaitu stroke hemoragik dan stroke non hemoragik terhadap peningkatan kekuatan fungsi prehension. Dalam melakukan penelitian ini bersifat *Quasi experimental* untuk mempelajari perbedaan pengaruh pemberian metode PNF terhadap kekuatan fungsi prehension pada pasien stroke hemoragik dan stroke non- hemoragik. Perlakuan terapi latihan metode PNF terhadap pasien stroke hemoragik bermanfaat terhadap peningkatan kekuatan fungsi prehension. Hal ini terbukti dari hasil penelitian dengan menggunakan analisis statistik terbukti bahwa nilai $P = 0.012$ Sedangkan perlakuan terapi latihan metode PNF terhadap pasien stroke non hemoragik juga bermanfaat terhadap peningkatan kekuatan fungsi prehension. Hal ini terbukti dari hasil penelitian dengan menggunakan analisis statistik terbukti bahwa nilai $P = 0.011$. Setelah kedua kondisi stroke ini dibandingkan dengan menggunakan analisis statistik *uji Mann Whitney* didapat nilai $P = 0.185$ dengan demikian tidak terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna tindakan terapi PNF pada kasus stroke hemoragik dan stroke non hemoragik fase penyembuhan terhadap peningkatan kekuatan fungsi prehension.

Kata Kunci: Fungsi Prehension, Hemoragik, Non Hemoragik

Pendahuluan

Di era globalisasi yang semakin berkembang dan modern serta seiring perubahan kemajuan zaman dan teknologi, pola kehidupan manusia juga mengalami perubahan. Begitu juga terjadi pada kasus - kasus penyakit yang dialami manusia.

Ketika dahulu kasus-kasus yang banyak ditemui adalah oleh karena faktor lingkungan yang kurang higienis seperti penyakit disentri, diare, infeksi dan lain-lain. Namun pada saat ini kasus yang banyak ditemui adalah kasus yang berhubungan dengan faktor degeneratif yaitu antara lain penyakit osteoarthritis, penyakit jantung dan stroke yang dipengaruhi sebagian

besar oleh karena gaya hidup, pola makan, jarang olah raga dan sebagainya.

Stroke merupakan kasus yang banyak terjadi akhir - akhir ini, bukan hanya dialami oleh orang yang tua tetapi juga menyerang yang masih berusia muda. Di Indonesia pada pengumpulan dari 28 Rumah Sakit didapatkan bahwa usia rata-rata pasien stroke adalah 58,8 tahun, 38.8 % diantaranya berumur diatas 65 tahun. 12,9 % berumur dibawah 45 tahun. Disamping itu terdapat kuadran kenaikan penderita stroke terutama pada usia muda.

Kasus stroke sendiri dapat disebabkan oleh beberapa faktor. beberapa orang yang memiliki faktor resiko yang tinggi dan rentan

terhadap penyakit ini antara lain: hipertensi, diabetes mellitus, kebiasaan merokok, penyakit jantung, obesitas, akibat mengonsumsi alkohol berlebihan, jarang olah raga, penyalahgunaan obat dan lain-lain.

Stroke dibagi menjadi dua yaitu stroke sumbatan (80 %) dan stroke perdarahan (20 %). Untuk memperkecil jumlah perdarahan stroke paling baik dilakukan dengan pencegahan terjadinya stroke: prioritasnya pencegahan primer yaitu bagi orang-orang yang belum pernah menderita stroke. Sedangkan pencegahan sekunder ditujukan kepada orang-orang yang pernah mengalami stroke agar tidak terjadi stroke berulang. Oleh karena itu faktor resiko yang mempermudah terjadinya stroke harus kita cegah sedari dini, termasuk pencegahan pada kelompok usia muda yang ternyata makin rentan terhadap mangsa stroke.

Adapun keadaan klinis orang yang mengalami stroke antara lain mengalami kesemutan/gangguan sensibilitas dan kelemahan dari anggota gerak sisi termasuk wajah, kesulitan berbicara dan memahami pembicaraan atau tiba-tiba menjadi bingung, gangguan penglihatan pada satu atau kedua mata, kesulitan berjalan, sempoyongan atau kehilangan keseimbangan, nyeri kepala hebat dengan sebab yang tidak jelas dapat disertai mual dan muntah, perubahan mendadak tingkah laku atau status mental.

Oleh karena angka kejadian yang semakin meningkat setiap tahunnya. Maka hal ini menjadi perhatian serius bagi pemerintah Indonesia terutama Departemen Kesehatan dan instansi lain yang terkait, begitupun peran Dunia Pendidikan seperti di Fakultas kedokteran dan fisioterapi. Fisioterapi memiliki peranan penting dalam penanganan stroke oleh karena kasus ini tidak hanya cukup ditangani dengan cara medika mentosa saja melainkan perlu ada latihan - latihan yang berkelanjutan yang dilakukan oleh orang yang memiliki spesialis khusus yaitu fisioterapis.

Sedangkan tujuan utama fisioterapis dalam menangani kasus stroke ini adalah untuk memelihara lingkup gerak sendi, mencegah terjadinya kontraktur, meningkatkan gerak motorik kasarnya serta mengajarkan pola yang benar agar terbentuknya pola gerakan yang

lebih terkoordinasi dan ke arah fungsional, salah satunya adalah meningkatkan kekuatan fungsi prehension. Karena fungsi prehension sangat penting dalam menjalankan aktivitas sehari-hari disamping karena tangan merupakan salah satu organ yang paling aktif setelah kaki.

Stroke

Stroke menurut beberapa referensi dapat diartikan antara lain sebagai berikut: Stroke adalah gangguan fungsi syaraf yang disebabkan oleh gangguan aliran darah dalam otak yang dapat timbul secara mendadak dalam beberapa detik atau secara cepat dalam beberapa jam dengan gejala-gejala atau tanda-tanda yang sesuai dengan daerah yang terganggu. Dengan kata lain stroke merupakan cedera vascular akut pada otak. Cedera dapat disebabkan oleh sumbatan bekuan darah, penyempitan pembuluh darah, sumbatan dan penyempitan atau pecahnya pembuluh darah. Semua ini menyebabkan kurangnya pasokan darah yang memadai.

Menurut Neil F Gordon (1993): Stroke adalah gangguan potensial yang fatal pada suplai darah bagian otak. Tidak ada satupun bagian tubuh manusia yang dapat bertahan bila terdapat gangguan suplai darah dalam waktu relatif lama sebab darah sangat dibutuhkan dalam kehidupan terutama oksigen pengangkut bahan makanan yang dibutuhkan pada otak dan otak adalah pusat sistem kontrol tubuh termasuk perintah dari semua gerakan fisik.

Melihat permasalahan yang ditimbulkan, maka stroke dapat dibagi menjadi: stroke iskemik dan stroke hemoragik. Stroke iskemik dapat terjadi apabila suplai darah pada beberapa bagian di otak tidak mencukupi sehingga terjadi iskemia dan oksigen yang dibutuhkan sel untuk berkembang sedikit atau tidak ada. Stroke hemoragik terjadi oleh karena pecahnya pembuluh darah di otak sehingga terjadi genangan darah dalam otak. Stroke jenis ini paling berbahaya karena dapat menimbulkan kerusakan yang luas akibat genangan darah sehingga melumuri seluruh jaringan otak.

Stroke Iskemik

Hampir 85 % stroke disebabkan oleh: sumbatan oleh bekuan darah, penyempitan sebuah arteri atau beberapa arteri yang mengarah ke otak, atau embolus (kotoran) yang terlepas dari jantung atau arteri ekstrakrani (arteri yang berada di luar tengkorak) yang menyebabkan sumbatan disatu atau beberapa arteri intrakrani (arteri yang berada di dalam tengkorak). Ini disebut sebagai infark otak atau stroke iskemik.

Pada orang berusia lanjut lebih dari 65 tahun, penyumbatan atau penyempitan dapat disebabkan oleh aterosklerosis (mengerasnya arteri). Hal inilah yang terjadi pada hampir dua pertiga pasien stroke iskemik. Embolisme cenderung terjadi pada orang yang mengidap penyakit jantung (misalnya denyut jantung cepat tidak teratur, penyakit katup jantung dan sebagainya) secara rata-rata seperempat dari stroke iskemik disebabkan oleh embolisme, biasanya dari jantung (stroke kardioembolik) bekuan darah dari jantung umumnya terbentuk akibat denyut jantung yang tidak teratur (misalnya fibrilasi atrium), kelainan katup jantung (termasuk katup buatan dan kerusakan katup akibat penyakit rematik jantung), infeksi di dalam jantung (dikenal sebagai endokarditis) dan pembedahan jantung.

Penyebab lain seperti gangguan darah, peradangan dan infeksi merupakan penyebab sekitar 5-10 % kasus stroke iskemik, dan menjadi penyebab tersering pada orang berusia muda. Namun penyebab pasti dari sebagian stroke iskemik tetap tidak diketahui meskipun telah dilakukan pemeriksaan yang mendalam.

Sebagian stroke iskemik terjadi di hemisfer otak, meskipun sebagian terjadi di serebelum (otak kecil) atau batang otak. Beberapa stroke iskemik di hemisfer tampaknya bersifat ringan (sekitar 20 % dari semua stroke iskemik); stroke ini asimtomatik (tak bergejala; hal ini terjadi pada sekitar sepertiga pasien usia lanjut) atau hanya menimbulkan kecanggungan, kelemahan ringan atau masalah daya ingat. Namun stroke ringan ganda dan berulang dapat menimbulkan cacat berat, penurunan kognitif dan demensia.

Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik disebabkan oleh perdarahan ke dalam jaringan otak (disebut hemoragia intraserebrum atau hematoma intraserebrum) atau kedalam ruang subaraknoid yaitu ruang sempit antara permukaan otak dan lapisan jaringan yang menutupi otak (disebut hemoragia subaraknoid). Ini adalah jenis stroke yang paling mematikan, tetapi relatif hanya menyusun sebagian kecil dari stroke total: 10-15% untuk perdarahan intraserebrum dan 5% untuk perdarahan subaraknoid.

Perdarahan dari sebuah arteri intrakranium biasanya disebabkan oleh aneurisma (arteri yang melebar) yang pecah atau karena suatu penyakit.

Penyakit yang menyebabkan dinding arteri menipis dan rapuh adalah penyebab tersering perdarahan intraserebrum. Penyakit semacam ini adalah hipertensi atau angiopati amiloid (dimana terjadi pengendapan protein di dinding arteri-arteri kecil di otak). Jika seseorang mengalami perdarahan intraserebrum, darah dipaksa masuk ke dalam jaringan otak, merusak neuron sehingga bagian otak yang terkena tidak dapat berfungsi dengan benar.

Pecahnya sebuah aneurisma merupakan penyebab tersering perdarahan subaraknoid. Pada perdarahan subaraknoid, darah didorong keruang subaraknoid yang mengelilingi otak. Jaringan otak pada awalnya tidak terpengaruh, tetapi pada tahap selanjutnya dapat terganggu.

Kadang satu-satunya gejala perdarahan subaraknoid adalah nyeri kepala, tetapi jika diabaikan gejala ini dapat berakibat fatal. Nyeri kepala khas pada perdarahan subaraknoid timbul mendadak, parah dan tanpa sebab yang jelas. Pasien menerangkannya sebagai "kepala seperti dipukul palu", "sakit kepala terparah seumur hidupku" atau "seperti ada orang yang menendang–nendang mau keluar dari atas kepalaku". Nyeri kepala ini sering disertai oleh muntah, kaku leher, atau kehilangan kesadaran sementara.

Namun hampir 30 % dari semua perdarahan subaraknoid memperlihatkan gejala yang berbeda dengan yang dijelaskan di atas; dan perdarahan subaraknoid yang kecil, terutama pada orang berusia lanjut, mungkin tidak menimbulkan nyeri kepala hebat atau memiliki serangan yang parah. Karena itu, semua nyeri

kepala yang timbul mendadak harus segera diperiksa.

Berat ringannya stroke tergantung dari bagian mana yang mengalami kerusakan akibat pengumpulan darah atau perdarahan, besar atau luasnya kerusakan dan seberapa banyak yang mampu ditanggulangi atau diatasi.

Waktu pemulihan bergantung pada jenis stroke. Karena perbedaan dalam jumlah jaringan otak yang rusak, peluang pemulihan fungsional segera biasanya lebih besar pada mereka yang mengalami perdarahan intraserebrum atau subaraknoid daripada mereka yang mengalami stroke iskemik.

Orang yang mengidap penyakit medis berat, misalnya gagal jantung, ginjal dan diabetes tahap lanjut cenderung pulih lebih lambat daripada mereka yang tidak mengalami penyakit tersebut.

Pasien yang pernah mengalami perdarahan subaraknoid nonaneurisma memiliki prognosis yang relatif baik dengan angka kekambuhan perdarahan hanya sekitar 2-10 % dalam 15 tahun.

Perubahan Tonus

Perubahan tonus pada stroke terjadi sebagai manifestasi klinis dari hilangnya kontrol supra spinal yakni berupa hipotonus (flaccid) dan hipertonus (spastik). Pada perubahan tonus flaccid (hipotonus) dapat terjadi secara permanen atau sementara, dalam keadaan ini tidak terdapat tahanan pada gerakan pasif, ekstremitas dirasakan berat, lemas dan tidak mampu menggerakkan anggota tubuhnya, aktivitas refleks tendon menurun sampai hilang, sehingga dengan demikian penderita tidak mampu mempertahankan posisinya.

Pada perubahan tonus spastik (hipertonus) dapat timbul secara bertahap dan derajatnya berbeda ringan sampai berat. Disini terdapat tahanan terhadap gerakan pasif dan besarnya tahanan sebanding dengan kecepatan gerakan pasif yang diberikan, semakin cepat gerakan pasif yang akan terjadi akan semakin besar pula tahanannya. Spastisitas ini mengakibatkan terjadinya pola tertentu yang merupakan ciri khas hemiplegia, yaitu:

- Kepala lateral fleksi ke sisi sakit dan rotasi ke sisi sehat.
- Trunk lateral fleksi dan rotasi ke sisi sakit
- Lengan; scapula retraksi dan depresi, bahu; adduksi dan internal rotasi, siku; fleksi dan pronasi (kadang-kadang supinasi), pergelangan tangan; fleksi dan deviasi ke ulnar, jari-jari; fleksi dan adduksi.

Pola Gerakan Sinergis

Gerakan sinergis berada dalam reaksi asosiasi atau pola spastisitas dan hal ini dapat dilihat pada bayi, mereka bergerak dalam posisi massal tetapi jika di test tidak terdapat spastisitas. Demikian pula halnya dengan beberapa penderita hemiplegia, kemungkinannya tonusnya tidak tinggi, tetapi pada waktu dia bersama meluruskan siku maka yang terjadi adalah gerakan seluruh lengannya, yaitu; abduksi-internal rotasi bahu, pronasi lengan bawah, ekstensi pergelangan tangan dan fleksi jari-jari

Gerak Sinergis Pada Lengan: Sinergis Fleksor

Terjadi pada waktu penderita mengangkat lengan, meraih benda-benda atau pada waktu mempertahankan lengan dalam posisi elevasi atau fleksi. Sinergis fleksor dapat digambarkan sebagai berikut: skapula elevasi dan retraksi, bahu abduksi dan rotasi internal/eksternal, siku fleksi, lengan bawah supinasi (pronasi karena spastisitas), pergelangan tangan fleksi, jari-jari dan ibu jari fleksi, adduksi.

Sinergis Ekstensor

Skapula protraksi-depresi, bahu internal rotasi-adduksi, siku ekstensi dengan pronasi lengan bawah, pergelangan tangan sedikit ekstensi (fleksi), jari-jari dan ibu jari fleksi-adduksi.

Reaksi Asosiasi (*Associated Reaction*)

Reaksi asosiasi adalah aktivitas refleks abnormal pada sisi sakit yang polanya sama dengan pola spastisitas di lengan atau tungkai. Reaksi asosiasi ini timbul pada saat menguap, bersin atau batuk pada 80% penderita hemi-

plegia. Istilah reaksi asosiasi sering rancu dengan gerakan asosiasi (*associated movement*). Terutama untuk menyebut gerakan yang terjadi pada reaksi asosiasi. Pada hakikatnya perbedaannya adalah bahwa reaksi asosiasi adalah reaksi abnormal sedangkan gerakan asosiasi adalah gerakan normal.

Efek-Efek reaksi asosiasi adalah:

1. Lengan pada posisi fleksi abnormal yang secara kosmetik jelek, sehingga mengundang perhatian orang lain.
2. Aktivitas fungsional terganggu oleh karena lengan dan tungkai terfiksir pada posisi tertentu.
3. Lengan selalu terfiksir dalam posisi fleksi sehingga mudah kontraktur.
4. Menghalang timbulnya reaksi keseimbangan
5. Menghambat terjadinya gerakan oleh adanya spastisitas.

Terlepasnya Beberapa Refleks Tonus antara lain:

1. *Tonic Labirinthine Reflex*

Refleks ini timbul oleh karena perubahan posisi kepala di udara, reseptornya adalah organ otolitik di labirin, termasuk refleks primitif pada level batang otak. Pada posisi terlentang otot-otot ekstensor akan meningkat sedangkan pada posisi terlungkup tonus flektor yang meningkat, tetapi pada kasus dimana spastisitas ekstensornya tinggi, responnya hanya tampak pada penurunan tonus ekstensornya saja. Oleh karena refleks ini timbul oleh perubahan posisi kepala maka efeknya juga dilihat pada posisi berdiri maupun duduk, misalnya pada saat penderita menengadahkan kepala akan terlihat tonus otot ekstensor tungkai bertambah.

2. *Symmetrical Tonic Neck Reflex (STNR)*

Termasuk refleks proprioseptif yang reseptornya terdapat di otot dan sendi leher. Pada waktu ekstensi kepala, tonus ekstensor lengan dan flektor tungkai meningkat.

3. *Asymmetrical Tonic Neck Reflex (ATNR)*

Seperti STNR, refleks ini reseptornya juga terletak didaerah leher. Bila kepala menoleh/rotasi ke salah satu sisi maka tonus ekstensor lengan dan tungkai sisi muka akan meningkat.

4. *Grasp Reflex*

Reseptornya terletak di telapak tangan, responnya adalah fleksi seluruh jari-jari dan pergelangan tangan. Pengaruh refleks ini setiap benda ditaruh/menempel pada telapak tangan penderita akan menyebabkan bertambahnya tonus flektor jari-jari/menggenggam.

Gangguan Sensorik

Pada gerakan yang normal dibutuhkan fungsi motorik dan sensorik yang baik. Semua gerakan yang terjadi sesungguhnya merupakan respon dari rangsang sensorik dari luar melalui eksteroreseptor, proprioseptor, mata dan telinga. Semua rangsangan tersebut diolah oleh sistem syaraf pusat yang kemudian akan menghasilkan respon sesuai.

Pada penderita hemiplegi, tonus abnormal akan memberikan masukan yang abnormal sehingga keluarannya berupa gerakan abnormal pula. Problem tersebut akan menjadi semakin parah apabila pada penderita hemiplegi didapat pula gangguan sensorik. Beberapa gangguan sensorik yang sering dijumpai pada penderita hemiplegi adalah; homonimus, hemi anopsia, hemi anasthesia, gangguan proprioseptif dan gangguan sensorik lainnya seperti rasa raba ringan, astereognosis, agraphesthesia dan lain-lain.

Anatomi – Fisiologi Sistem Syaraf

Otak adalah organ vital. Otak bertanggung jawab atas fungsi mental dan intelektual kita, seperti berfikir dan mengingat. Otak terdiri dari sel-sel otak yang disebut neuron. Sel-sel penunjang yang dikenal sebagai sel glia, cairan serebrospinal, dan pembuluh darah. Arteri adalah pembuluh yang mengangkut darah yang kaya akan oksigen dan nutrisi, misalnya glukosa ke otak. Vena adalah pembuluh yang membawa darah yang telah digunakan dan zat sisa menjauhi otak. Semua orang memiliki jumlah neuron yang sama – sekitar 100 miliar - tetapi jumlah koneksi diantara berbagai neuron berbeda-beda. Pada seorang dewasa otak membentuk hanya sekitar 2 % (sekitar 1,4 kg) dari berat tubuh total,

tetapi mengkonsumsi sekitar 20 % oksigen dan 50 % glukosa yang ada di dalam darah arterial.

Otak mendapat darah arterial dari sepasang sistem sirkulasi utama. Yang pertama terdiri dari dua arteri, yaitu arteri karotis (kanan dan kiri), yang menyalurkan darah ke bagian depan otak. Ini dikenal sebagai sirkulasi arteri serebrum anterior. yang kedua adalah sistem vertebrobasilar, yang memasok darah ke bagian belakang otak. Sistem ini disebut juga sirkulasi arteri serebrum posterior. Kedua sistem ini dihubungkan oleh pembuluh-pembuluh darah.

Otak merupakan bagian depan dari system syaraf pusat yang mengalami perubahan dan pembesaran. Bagian ini dilindungi oleh tiga selaput pelindung (meningen) dan berada di dalam tulang tengkorak. Otak menjadi inti dari sistem syaraf dengan beberapa komponen bagian yaitu: serebrum, cerebellum, pons farolli, dan medulla oblongata. Permukaan otak berwarna abu-abu, karena terdiri dari substansia grisea yang mengandung neuron-neuron. Di bawah substansia grisea terdapat substansia alba yang terdiri dari serabut serabut syaraf. Substansia grisea beserta substansia alba lapisan belahan otak yang disebut hemisperium. Antar dua hemisperium ini dihubungkan oleh corpus callosum yang berada disebelah dalam fissura longitudinalis cerebri. Masing-masing hemisperium terdiri dari beberapa lobus yaitu;

a. Lobus Frontalis

Lobus frontalis dimulai dari ujung frontal dan berakhir pada sulkus sentralis dan sisi samping pada fissura lateralis. Sulkus precentralis dibagi menjadi dua yaitu superior dan inferior. Sulkus ini berjalan ke arah depan dan bawah yang menyebabkan terbaginya permukaan lateral lobus frontalis menjadi tiga bagian yaitu girus frontalis superior, medius dan inferior.

b. Lobus Temporalis

Bagian lobus temporalis dari hemisperium cerebri terletak di bawah fissura lateralis dan berjalan ke belakang sampai fissura parieto-occipitalis cerebri. Sulkus temporalis superior berjalan sepanjang lobus temporalis sejajar dengan fissura lateralis cerebri. Sulkus temporalis medialis terletak di bawah sejajar dengan sulkus temporalis

superior sedikit di bawahnya. Girus temporalis medius terdapat diantara sulkus temporalis dan medius, girus temporalis inferior terletak di bawah sulkus temporalis medius dan berjalan menuju ke posterior untuk berhubungan dengan girus occipitalis inferior, sedangkan girus transversalis menempati bagian posterior dari bagian temporalis superior, sulkus inferior berjalan di sepanjang permukaan inferior lobus temporalis, dari lobus temporalis disebelah depan sampai pada lobus occipitalis di belakang. Girus fusiformis atau occipito temporalis berada di sebelah medial dan girus temporalis inferior di sebelah lateralnya terhadap sulkus temporalis inferior. Fissura hipocampalis berjalan di sepanjang permukaan inferiomedial lobus temporalis. Girus parahippocampalis terletak diantara fissura hipocampalis dan bagian anterior fissura collateralis. Bagian anteriornya melengkung berbentuk kaitan dan dikenal sebagai uncus.

c. Lobus Parietalis

Lobus Parietalis meluas dari sulkus centralis sampai fissura parieto-occipitalis dan ke lateral sampai setinggi fissura cerebris lateralis. Sulkus precentralis menuju ke bawah dan sejajar dengan fissura lateralis serta terdiri dari bagian superior dan inferior. Girus supramarginalis merupakan bagian lobus parietalis inferior yang melengkung di atas ramus posterior fissura lateralis cerebri. Girus angularis yaitu bagian yang melengkung diatas sulkus temporalis superior dan bersatu dengan girus temporalis medius. Girus centralis posterior terletak diantara sulkus centralis dan post centralis. Recuniatus merupakan bagian posterior dari pass medial berada diantara fissura parieto-occipitalis dan ujung ascenden sulkus cinguli.

d. Lobus Occipitalis

Lobus Occipitalis merupakan lobus posterior yang terbentuk *pyramid* dan terletak di belakang fissura parieto-occipitalis. Sulkus occipitalis lateralis berjalan transversal sepanjang permukaan lateral serta membagi lobus occipitalis menjadi cuneus dan girus lingualis. Cuneus yang berbentuk pasak segitiga terletak diantara fissura

calcarina dan fissura parieto-occipitalis. Girus lingualis berada diantara fissure calcarina dan bagian posterior fissura collateralis. Bagian posterior girus fusiformis terdapat central atau basal lobus occipitalis.

Patofisiologi

Semua kegiatan tubuh diatur oleh system syaraf pusat. Korteks serebri merupakan stasiun terakhir menerima informasi dari mata, telinga dan organ sensasi umum. fungsi korteks adalah memilah-milah dan menghubungkan informasi yang diterima dengan memori-memori masa lalu. Lesi pada korteks motorik primer (area 4) akan menimbulkan paralysis yang lebih parah dari kerusakan daerah motorik skunder (area 6), kerusakan daerah ini akan menimbulkan paralysis kontralateral yang lengkap.

Lesi pada girus frontalis inferior kiri (area broca) menyebabkan kehilangan kemampuan untuk bicara (aphasia) ekspresif dimana pasien masih mampu memikirkan kata-kata dapat menuliskan kata-kata, masih mengerti tulisan dan mendengarkan kata-kata. Lesi pada girus angularis pada lobus parietalis posterior tidak mampu untuk membaca atau menulis, sedangkan pada daerah prefrontalis tidak menghilangkan intelegensi secara nyata. Pada lesi lobus parietalis superior akan mengganggu kemampuan untuk mengkombinasikan rangsangan raba, tekanan proprioseptif, tidak mampu mengapresiasi susunan ukuran dan bentuk (stereognosis).

Cerebellum yang merupakan bagian penting dari susunan syaraf pusat secara tidak sadar mengendalikan kontraksi otot-otot volunter secara optimal. Bagian-bagian dari cerebellum yaitu: lobus anterior, lobus medialis dan lobus flucolonodularis. Lobus anterior merupakan paleocerebellum yang menerima masukan rangsang dari ujung-ujung proprioseptif dalam otot dan tendon serta dari reseptor raba dan tekan. Lobus medialis merupakan neocerebellum yang tidak berhubungan dengan gerak voluntary. Sedangkan lobus flucolonodularis merupakan bagian tertua dari cerebellum serta merupakan archicerebellum yang berhubungan dengan susunan vestibular (nervus vestibularis dan nukleus vestibularus).

Bagian ini merupakan respon terhadap stimulus dari telinga bagian dalam dan membantu mempertahankan keseimbangan dengan membawa modifikasi dalam tonus otot. Secara umum fungsi cerebellum adalah melakukan koordinasi dengan kerja sinergis semua refleks dan aktivitas otot volunter.

Thalamus (bersama sub thalamus, epithalamus dan hipotalamus), adalah stasiun relay sensorik yang sangat penting sedangkan subthalamus merupakan nukleus motorik extra-piramidal untuk gerakan involuntary yang kuat. Epithalamus membantu dalam korelasi impuls olfactorius dan somatic. Hipotalamus akan mempengaruhi suhu tubuh fungsi genital, tidur dan intake makanan. Bagian lain dari sistem syaraf pusat adalah medulla oblongata yang secara terstruktur dibagi menjadi empat tingkatan yaitu: Tingkat decusatio piramidum motorik besar, tingkat decusatio piramidum sensorik besar, tingkat olives dengan syaraf cranialis (vestibulo cochlearis, glosso pharyngeus, vagus, assesorius, hipoglossus dan nucleus acuata) dan tingkat di inferior pons. Pons merupakan bagian dari sistem syaraf pusat yang merupakan nucleus syaraf cranialis: trigeminus, abducens, fasialis dan vestibochlearis.

Plastisitas

Otak adalah Organ yang sangat mudah beradaptasi. Penelitian – penelitian terakhir memperlihatkan bahwa pertumbuhan otak dan perubahan sel syaraf tidak terbatas pada masa anak-anak seperti yang semula disangka. Meskipun neuron yang mati tidak mengalami regenerasi, kemampuan adaptif atau plastisitas otak manusia sangatlah luar biasa terutama pada kaum muda. Terdapat bukti bahwa dalam situasi tertentu bagian-bagian otak dapat mengambil alih fungsi dari bagian – bagian yang rusak. Dengan kata lain bagian-bagian otak sepertinya belajar kemampuan baru. Hal ini mungkin merupakan mekanisme paling penting yang berperan dalam pemulihan stroke.

Plastisitas otak adalah kemampuan otak untuk memodifikasi sistem organisasi dan fungsi otak untuk mengganti fungsi yang mengalami kerusakan dalam arti kata kemampuan

untuk beradaptasi, mengontrol dan mengatasi bahaya-bahaya. Plastisitas ini akan memberikan perbaikan baik secara struktur maupun fungsional.

Proses plastisitas ini antara lain:

a. *Collateral sprouting*

Collateral sprouting merupakan suatu keadaan dimana akson dari sel-sel yang sehat memberikan cabang membentuk sinapsis dengan serabut otot degenerasi yang ada didekatnya. *Collateral sprouting* tampaknya hanya terjadi pada akson-akson yang mempunyai target sel yang sama dengan akson yang mengalami degenerasi. Fenomena ini juga disebut "*reactive synaptogenesis*".

b. *Unmasking of pathways*

Unmasking of pathways merupakan suatu proses aktivasi jalur syaraf laten multi-sinaptik. Dimana saat keadaan normal tidak difungsikan.

c. *Neural regeneration*

Neural regeneration juga merupakan *sprouting* dari serabut syaraf yang cedera lalu kemudian membentuk *regenerative synaptogenesis*.

d. Reorganisasi mekanisme

Reorganisasi mekanisme saraf merupakan penataan kembali koneksi sinap, melalui aktivitas spesifik dan terus-menerus secara berulang-ulang.

PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*)

Teknik PNF pada hakikatnya memberikan rangsangan pada proprioceptor untuk meningkatkan kebutuhan dari mekanisme neuromuskular, sehingga diperoleh respon yang mudah. Sistem mekanisme neuromuskular mempersiapkan suatu gerakan dalam memberikan respon terhadap kebutuhan aktivitas. *To facilitate* berarti membuat mudah dan membuat lebih mudah. Dengan demikian maka *neuromuscular facilitation* dapat diartikan sebagai memberikan rangsangan pada proprioceptor untuk meningkatkan kebutuhan dari mekanisme neuromuskular, sehingga diperoleh respon yang mudah proses dimana respon mekanisme neuromuskular dibuat mudah atau lebih mudah.

Pengobatan dengan tehnik PNF sangat praktis dan meliputi penggunaan prinsip-prinsip PNF yang dapat digunakan untuk upaya *therapeutic*. Metode ini dikembangkan oleh Herman Kabath dan miss Margareth Knot pada *Khabat Kaiser Institute* tahun 1946 dan tahun 1951 dengan terbitnya buku "*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*".

Tujuan pengobatan PNF antara lain untuk:

- Memperoleh kuantitas maksimal dari aktivitas yang dapat dicapai pada setiap usaha volunter.
- Memperoleh pengulangan aktivitas yang maksimal untuk memudahkan timbulnya respon.

Dasar-dasar tehnik PNF :

1. *Pattern of Facilitation* (pola untuk mempermudah respon)

Pada dasar teknik ini digunakan *patern* dalam suatu gerakan. Pola gerakan yang digunakan adalah spiral dan diagonal yang sangat erat hubungannya dengan gerakan yang berfungsi secara normal. Setiap *pattern* gerak mempunyai tiga komponen gerak masing-masing dua komponen gerak angulasi dan satu komponen gerak rotasi. Setiap *pattern* gerak diberi nama sesuai dengan gerakan yang terjadi pada sendi yang proksimal pada seluruh gerakan, misalnya: fleksi, adduksi, eksternal rotasi lengan. Gerakan sendi distal mengikuti arah gerakan sendi proksimal, sedangkan sendi yang ditengah dapat bergerak pada dua arah.

Pola PNF pada anggota gerak atas:

- a. Fleksi – adduksi –eksternal rotasi (dengan siku fleksi , lurus dan ekstensi)
- b. Ekstensi – abduksi –internal rotasi (dengan siku fleksi, lurus dan ekstensi)
- c. Fleksi – abduksi – eksternal rotasi (dengan siku fleksi, lurus dan ekstensi)
- d. Ekstensi – adduksi – internal rotasi (dengan siku fleksi, lurus dan ekstensi)

2. *Optimal resistance*

Optimal resistance adalah tahanan besar yang disesuaikan dengan kondisi pasien dan diberikan kepada otot yang sedang berkontraksi. Dalam tehnik PNF, *optimal resistance* diberikan dengan tangan pada semua gerakan dan ditahan terus-menerus

selama gerakan terjadi. Semua komponen gerakan harus mendapatkan tahanan optimal pada tiap tingkatan gerakan tersebut.

Optimal resistance merupakan sarana penting untuk mendapatkan aktivitas motor unit. Rangsangan pada otot spindle akan menaikkan *tension intramuskular* yang maksimal dan dapat menimbulkan penyebaran rangsang pada group otot yang berdekatan dengan jalan proses *irradiasi*.

Optimal resistance digunakan dalam semua tehnik PNF untuk:

- a. Meningkatkan daya penerimaan rangsang
- b. Meningkatkan kekuatan otot
- c. Meningkatkan daya tahan otot
- d. Memperoleh rileksasi otot yang telah berkontraksi
- e. Memperkembang koordinasi

3. *Manual contact*

Manual contact dapat memberikan fasilitasi terhadap kebutuhan aktivitas dengan adanya sentuhan tangan dan akan merangsang eksoreseptor. Yang harus diperhatikan adalah bahwa dalam memberikan *manual contact* harus bertujuan, terarah dan enak / nyaman.

4. *Traction and Approximation* (Tarikan dan penekanan)

Traksi dan penekanan sangat efektif untuk merangsang proprioceptif yang berasal dari struktur persendian

a. Traksi

Dilakukan bersama sama dengan manual contact dapat memberikan penarikan selama gerakan terjadi. Penarikan ini diberikan terutama pada gerakan fleksi dan kebanyakan pada ekstremitas superior.

b. Aproksimasi (penekanan)

Penekanan pada persendian dapat merangsang suatu posisi dari anggota gerak dalam menahan berat tubuh. Oleh karena itu penekanan seharusnya /idealnya diberikan pada gerakan – gerakan ekstensi terutama pada ekstremitas inferior.

5. *Verbal stimulatif (Aba-aba)*

Suara aba-aba yang diberikan harus merupakan "*verbal stimulatif*" (rangsangan perintah) sehingga dapat merangsang usaha

pasien untuk membentuk suatu gerakan. Aba-aba harus disingkat, sederhana dan tegas, mudah dipahami oleh pasien dan disesuaikan dengan umur dan keadaan/kondisi pasien.

a. *Normal timing*

Timing umumnya dimulai dari distal ke proksimal, karena bagian distal tersebut yang pertama kali menerima rangsang. *Normal timing* dalam PNF dimulai dari distal ke proksimal dan diawali dengan gerakan rotasi yang menentukan arah gerakan tersebut. Dari sini gerakan terus-menerus terjadi dengan halus sehingga semua sendi bergerak secara urut mulai dari: distal, intermedia dan proksimal. Bila normal timing tidak dapat ditimbulkan maka digunakan "*timing for emphasis*" (rangkain gerakan yang ditekankan untuk mengkoreksi adanya ketidakseimbangan).

b. *Re-inforcement* (saling memperkuat)

Apabila bagian tubuh membentuk usaha yang besar maka akan diikuti dan diperkuat oleh bagian tubuh lainnya. Peristiwa ini dapat dilihat pada orang-orang pekerja berat dimana komponen otot-otot yang terletak dalam suatu *pattern* dapat saling memperkuat secara otomatis dan tergantung dari tahanan yang diberikan dan jika tahanan yang diberikan secara optimal maka proses saling memperkuat tersebut akan meyebar pada bagian-bagian tubuh lainnya. Contoh: kontraksi maksimal pada otot – otot yang kuat akan dapat merangsang kontraksi pada otot – otot yang lemah dalam *pattern* gerak yang sama.

c. *Stretch Stimulus*

Penggunaan *stretch stimulus* adalah dengan melakukan penguluran yang kuat dan tiba-tiba tetapi dalam batas kontrol yang diberikan pada sebuah otot sampai pada batas perpanjangan otot tersebut dan disertai dengan aba-aba yang dinamis sehingga dapat merangsang penderita untuk berusaha dengan maksimal. Efek dan penggunaan *stretch stimulus* adalah untuk mempermudah terjadinya kontraksi apabila arkus

refleks masih baik, karena dengan dilakukannya stretch stimulus akan dapat menambah atau meningkatkan respon sehingga mempercepat terjadinya proses penguatan.

Tehnik pelaksanaan PNF

1. *Timing for emphasis*

Timing for emphasis didasarkan atas penggunaan kelompok otot yang kuat untuk memperkuat otot –otot yang lemah dan tidak efektif. Pemakaian *timing for emphasis* adalah dengan memberikan maksimal kontraksi pada kelompok otot yang kuat untuk memperkuat kelompok otot yang lemah.

Timing for emphasis berarti menggunakan kontraksi kelompok otot tertentu dan komponen-komponen tertentu diulang-ulang pada setiap bagian ROM untuk memperoleh reaksi saling memperkuat dari kelompok otot yang kuat kepada kelompok otot yang lemah untuk memperoleh kekuatan otot dan memperbaiki keseimbangannya.

2. *Repeated contraction* (repetisi kontraksi)

Adalah pengulangan aktivitas dengan melawan tahanan dan ditujukan untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot. Dalam hal ini kontraksi otot–otot tertentu yang lemah atau komponen suatu *pattern* yang lemah diulang-ulang agar mendapatkan pengaruh saling memperkuat dari bagian atau kelompok otot yang lain yang diberikan kontraksi isometrik maksimal.

Pemakaian *Repeated contraction* adalah dengan menggunakan *timing for emphasis* untuk memperoleh kontraksi isotoniik yang maksimal yang digunakan sebagai penguat kelompok otot tersebut kemudian ditahan sehingga timbul kontraksi isometrik dengan melawan tahanan optimal.

Teknik ini digunakan untuk koreksi terhadap keseimbangan dan rileksasi kelompok otot–otot antagonis dan untuk memperoleh peningkatan ROM dalam kondisi kekakuan sendi.

3. *Slow reversal*

Tehnik ini didasarkan atas teknik "Sherrington" yaitu adanya induksi secara beruntun, dimana setelah sistem refleks

kelompok otot tertentu tepancing maka hal ini akan dapat menambah eksitabilitas sistem refleks kelompok antagonisnya. Prinsip ini menggunakan gerakan *voluntary* dan bekerjasama dengan kelompok antagonis dalam membentuk suatu gerakan. Kontraksi kelompok otot – otot agonis yang kuat atau *pattern* yang kuat digunakan sebagai proprioseptif untuk merangsang kelompok otot antagonis yang lemah atau *pattern* yang lemah.

Pemakaian *slow reversal* adalah dengan memberikan tahanan optimal pada gerakan kelompok agonis kemudian diikuti dengan cepat tanpa adanya rileksasi dengan gerakan yang berlawanan (gerakan kelompok antagonis) dengan tahanan optimal. Gerakan kebalikan yang berlawanan tersebut terjadi secara halus dengan timing tanpa rileksasi dengan mengubah posisi tangan fisioterapis.

Efek dan penggunaan *slow reversal* adalah mempermudah kontraksi kelompok otot – otot antagonis dengan memberikan tahanan optimal pada kelompok otot agonis pada saat berkontraksi dan langsung diikuti kontraksi otot antagonis tersebut dengan melawan tahanan yang sama.

4. *Rhythmical stabilisation*

Dalam tehnik ini digunakan kontraksi otot – otot antagonis secara isometrik dengan tujuan untuk memelihara dan meningkatkan stabilitas sendi. Stabilitas sendi dipertahankan dengan adanya ko-kontraksi kelompok otot antagonis melawan resisten.

Sebuah gerakan pada saat melakukan fungsi prehension akan baik apabila stabilisasi pada elbow dan shoulder juga baik. Pemakaian *rhythmical stabilisation* dapat diberikan beberapa titik dalam suatu *pattern* gerakan. Pasien disuruh menahan saat fisioterapis memberikan optimal resisten yang berubah secara teratur dari satu arah kearah lain. Disini komponen gerakan rotasi sangat penting untuk mengunci sendi.

Efek dan penggunaannya adalah: Dengan adanya ko-kontraksi otot otot antagonis yang melawan optimal resisten akan membentuk atau meningkatkan eksitasi respon dari otot – otot sehingga mempermudah peningkatan kekuatan otot, sirkulasi sekitar

sendi lebih lancar. Teknik ini dapat diberikan pada setiap bagian ROM sesuai pilihan. Misalnya untuk meningkatkan ek-sitasi dengan bagian ROM yang kuat atau bila terjadi rasa sakit dari suatu ROM maka dipilih bagian ROM yang bebas dari rasa sakit. Demikian pula bila terjadi kekakuan sendi maka daerah *limit* ROM yang diberikan *rhythmical stabilisation*.

5. *Hold relax*

Tehnik ini merupakan teknik rileksasi yang digunakan untuk memperoleh waktu pemanjangan dari kelompok otot-otot yang berkontraksi sebagai antagonis terhadap suatu gerakan yang mengalami keterbatasan ROM. Tehnik ini sangat efektif, sederhana dan tanpa menimbulkan rasa nyeri.

Pemakaian *hold relax*: Dengan melakukan gerakan sampai pada limit ROM tertentu dan melawan tahanan fisioterapis, pada akhir limitasi gerak maka tahanan diubah pada posisi antagonisnya dan pasien disuruh menahan tahanan oleh fisioterapis kearah kelompok antagonisnya. Tehnik ini diberikan secara berulang dan biasanya diikuti dengan *repeated contraction*.

Efek dan penggunaan: Dengan adanya kontraksi isometrik pada kelompok otot antagonis maka hal ini akan mempermudah pembentukan aktivitas kelompok antagonis tersebut. Bila aktivitas antagonis dapat dipermudah maka reaksi pemanjangan otot yang memendek akan bertambah. Tehnik *hold relax* digunakan untuk meningkatkan ROM, mengurangi kekakuan, mengurangi nyeri terutama bila rasa nyeri disebabkan oleh kekakuan sendi.

Standar pelaksanaan Terapi PNF pada Stroke

Pelaksanaan terapi PNF pada kasus stroke dibagi dalam dua tahap yaitu pada *fase flaccid* dan *fase spastic* dan diberikan sesuai dengan *pattern* PNF baik pada ekstremitas atas maupun ekstremitas bawah. Tujuan terapi PNF pada *fase flaccid* adalah untuk memperbaiki fisiologi otot, fasilitasi kontraksi dan mengajarkan kembali gerak fungsional dengan teknik *rhythmical stabilization* dan *slow reversal*. Tujuan terapi PNF pada *fase spastic* adalah

untuk mengurangi spastisitas dan melatih koordinasi gerak dengan tehnik *slow reversal* dan *timing for emphasis*.

Gerakan pada Ekstremitas atas

1. Fleksi –abduksi –eksternal rotasi
 - a. Posisi awal: Shoulder ekstensi –adduksi – internal rotasi, lengan atas diatas hip dalam posisi pronasi dan palmar fleksi.
 - b. Pegangan: Kedua tangan berada diatas distal, bagian distal tangan memegang dengan empat jari menggunakan pegangan lumbrikal pada metacarpal II dan ibu jari pada metacarpal V. Bagian proksimal tangan dengan lumbrikal memegang sisi dorsal lengan bawah.
 - c. Posisi akhir: Lingkup gerak sendi dapat dilaksanakan secara penuh dengan posisi akhir dorsi fleksi tangan, eksternal rotasi dan fleksi shoulder.
2. Fleksi-adduksi –eksternal rotasi
 - a. Posisi awal: Posisi tangan dalam keadaan terulur ke arah dorsal ekstensi dan bahu retro fleksi, scapula sedikit bergerak ke arah anterior.
 - b. Pegangan: Bagian distal tangan yang berlawanan memegang dengan cengkraman lumbrikal ke arah dorsal fleksi pergelangan tangan pasien bagian proksimal pada permukaan palmar lengan bawah.
 - c. Gerakan: Kedua lengan fisioterapis memberikan fasilitasi gerakan ke arah yang berbeda.
 - d. Posisi akhir: Lengan terulur ke arah radial fleksi
3. Ekstensi – adduksi –internal rotasi
 - a. Posisi awal: Shoulder adduksi, lengan diatas kepala
 - b. Pegangan: Bagian distal tangan memegang dengan cengkraman lumbrical memakai empat jari proksimal metacarpal V proksimal permukaan dorsal dari ibu jari metacarpal II. Bagian proksimal dengan lumbrikal pada bagian ekstensor lengan bawah
 - c. Posisi akhir: Lingkup gerak sendi dalam posisi ekstensi pergelangan tangan dan adduksi shoulder secukupnya.

Prehension

Anatomi Terapan dan Biomekanik Sendi Tangan Dan Jari-Jari

Tulang

Tulang yang membentuk pergelangan tangan dan jari - jari ada lima belas buah, antara lain, distal phalanx 5 buah, middle phalanx 4 buah, proximal phalanx 5 buah, metacarpal 5 buah, sesamoid bones ada 2 buah, trapezium, trapezoidium, capitatum, pisiforme, triquetrum, lunatum, scapoidium, radius dan ulna.

Sendi pembentuk pergelangan tangan dan jari - jari

Distal radioulnar joint, radiocarpal, intercarpal, carpometacarpal metacarpophalangeal, dan Inter Phalangeal (Distal interphalangeal, proksimal interphalangeal).

Biomekanik sendi pergerakan tangan dan jari-jari

Sendi-sendi radio carpal

Merupakan sendi avoid dimana memiliki dua derajat kebebasan, gerak palmar-dorsal flexi dan radial-ulnar deviasi. Dimana os radius concave menghadap distal sedikit serong 15 derajat, bersendi dengan corpus tetapi melalui discus. Arthrokinematik dan osteokinematik, ROM palmar dan dorsal flexi 80° - 90° / 0° / 70° - 90° dan ROM: radial dan ulnar deviasi 15° / 0° / 30° - 40° CPP, posisi dorsal flexi penuh dan LPP; netral sedikit ulnar deviasi

a) Sendi-sendi intercarpal

Gerakan fisiologis berupa gerakan geser intercarpalia. Struktur sendi, scapoidium, lunatum, triquetrum, sendi datar dihubungkan dengan lig interosium kurang kuat dan merupakan deretan proximal dari mid carpal. Deretan distal terdiri dari: trapezium, capitatum dan hamatum yang dihubungkan oleh lig. Interosium secara kuat antara kedua deretan ini membentuk sendi mid carpal. Arthrokinematik dan osteokinematik, pada mid carpal ternyata memiliki ROM yang besar dimana saat gerak palmar dan dorsal flexi penuh menjadi 30° .

CPP posisi dorsal flexi dan LPP intercarpal posisi netral sedikit flexi CPP; mid carpal, posisi ekstensi dan ulnar deviasi, sedangkan LPP; mid carpal posisi netral sedikit fleksi.

b) Sendi-sendi Karpo metacarpal .

Sendi Karpo metacarpal II dan III stabil, dimana gerakan angulasi yang terjadi kecil, terutama CMC II gerak angulasinya ke palmar-dorsal menyebabkan penambahan dan pengurangan arcus carpalis distalis.

Sendi karpo metacarpal IV merupakan sendi tipe uniaxial hinge dengan derajat kebebasan gerak ayun flexi ekstensi. Permukaan os hamatum konkaf sedang permukaan basis metacarpal IV konveks sehingga arah translasi yang terjadi berlawanan arah dengan angulasinya. Sendi karpo metacarpal V merupakan sendi tipe saddle yang memiliki dua derajat kebebasan gerak flexi-ekstensi, dan abduksi-adduksi.

Arthrokinematik dan osteokinematik, flexi-ekstensi 45° - 50° / 0° / 30° , ROM abduksi-adduksi 60° - 70° / 0° / 80° . CMC III paling stabil dan CMC V paling mobile yaitu flexi 10° dan ekstensi 10° dengan beberapa derajat abduksi, pronasi dimana dalam klinis membentuk arcus. CPP pada posisi full flexi dan LPP posisi diantara flexi dan ekstensi.

c) Sendi-sendi metacarpophalangeal

Sendi ini merupakan sendi avoid hinge dimana memiliki dua derajat kebebasan gerak yaitu flexi-ekstensi dan abduksi-adduksi saat ekstensi tetapi saat flexi hanya satu derajat gerak flexi-ekstensi saja.

Dibentuk oleh ujung distal metacarpal I-V berpasangan dengan basis phalanx proximal I-V dan diperkuat lig. Collaterallaterale dan mediale.

Arthrokinematik dan osteokinematik ROM flexi-ekstensi metacarpophalangeal I: 50° / 0° / 0° dan ROM flexi-ekstensi metacarpophalangeal II-V: 80° - 85° / 0° / 30° - 35° , ROM abduksi-adduksi posisi ekstensi metacarpophalangeal I: 10° / 0° / 30° dan abduksi-adduksi posisi ekstensi metacarpophalangeal II-V : 20° - 30° / 0° / 20° - 30° .

Karena basis phalanx merupakan permukaan yang konkaf dengan demikian traksi selalu kearah distal sesuai dengan axis longitudinal phalanx, sedang translasi ke palmar dan sebaliknya saat ekstensi. Pada

gerakan ekstensi penuh terjadi CPP sementara LPP posisi semi flexi .

- d) Sendi –sendi interphalangeal (PIP dan DIP) Merupakan sendi tipe hinge uniaxial dimana memiliki satu derajat kebebasan gerak ayun dalam bentuk flexi-ekstensi. Permukaan sendi bagian distalnya konkaf dan diperluas jaringan fibrocartilage plate, diperkuat lig. colateralle mediale dan laterale serta tendon otot-otot flexor dan ekstensor jari tangan

Arthrokineamatik dan osteokineamatik, ROM flexi ekstensi, PIP 120⁰-135⁰/0/0 dan ROM flexi-ekstensi DIP 90⁰/0/30⁰. Pada gerakan ekstensi penuh terjadi koaptasi permukaan sendi (CPP), sementara posisi istirahat (LPP) flexi 5⁰.

Karena permukaan sendi bagian distal konkaf dan bagian proximal konveks maka gerakan intra antrikuler traksi selalu kearah distal searah axis longitudinal phalanx dan translasi searah dengan gerakannya.

Muscular

Otot berperan sebagai penggerak sendi dan juga berfungsi sebagai komponen stabilisator aktif yang menjaga sendi dan tulang saat pergerakan. Adapun otot –otot yang berfungsi untuk penggerak pergelangan tangan adalah:

Kelompok Ekstrinsik

Group ekstensor bagian superficialis. Musculus (M) brachio radialis dipersyarafi oleh nerves radialis (C5, C6, C7), M. ekstensor carpi radialis longus dan brevis dipersyarafi oleh nerves radialis (C6, C7) , M. ekstensor digitorum communis, M. Ekstensor digiti quinti profius dan, M. Ekstensor carpi ulnaris, dipersyarafi oleh nerves radialis (C7).

Semua otot ini berorigo pada epicondylus lateralis humeri, kecuali M. Ekstensor carpi radialis longus, berorigo pada 2/3 permukaan dorsal os uina dan ensertio melekat pada basis metacarpal II. Sedangkan ensertionya M. Bracio radialis pada processus styloideus radii, dan berfungsi sebagai penggerak flexi sendi siku dan pronasi supinasi lengan bawah.

M. Ekstensor carpi radialis longus dan brevis dan M. Ekstensor carpi ulnaris berin-

sertio pada basis metacarpal II, III, dan V dan berfungsi untuk penggerak radial defiasi, dan M. Ekstensor carpi ulnaris berfungsi untuk penggerakan ulnar deviasi.

M. Ekstensor digitorum communis dan M. Ekstensor digit quinti proprius berensersio pada basis phalanx II jari V dan basis phalanx III jari V, berfungsi sebagai penggerak ekstensi articulatiometacarpo phalangeal joint dan interphalangeal jari II sampai V.

Group ekstensor bagian profunda. Terdiri dari M. Supinator dipersyarafi oleh nerves radialis (C5,C6), M. abductor polllisis longus, M.ekstensor pollisis longus dan brevis, M indisis profius dipersyarafi oleh nerves radialis (C7).

Semua otot ini berorigo pada facies dorsalis ulnae, kecuali M. Supinator berorigo pada epicondylo lateralis humeri dan berinsersio pada facies volaris, lateralis dan dorsalis radii. Berungsi untuk supinator lengan bawah M. abduktor polllisis longus berinsersio pada basis ossis metacarpal I dan berfungsi untuk abduksi dan ekstensi ibu jari. Sedangkan M. Ekstensi policis longus dan brevis, M. Indicis profrius berinsersio pada basis phalanx II jari II dan basis phalanx III jari II dan berfungsi untuk ekstensi interphalangeal, metacarpo phalangeal dan carpo metacarpal jari I, M. Indicis profius berfungsi untuk ekstensi jari II.

Group fleksor bagian superficialis. Terdiri dari M. Pronator teres dipersyarafi oleh nerves medianus (C6, C7), M. flexor carpi radialis dan M. Palmaris longus dipersyarafi oleh nerves medianus (C6), M. flexor digitorum sublimis dipersyarafi oleh nerves medianus (C7, C8, T1) dan M. flexor carpi ulnaris dipersyarafi oleh nerves ulnaris (C8, T1).

M. Pronator teres berorigo pada septum inter musculare dan epicondylus medialis humeri, sedangkan caput ulnae origonya pada processus coronoideus ulnae dan insertionya pada facies volaris dan lateralis radii.

M. fleksor carpi radialis dan M. Palmaris longus berorigo pada epicondylus medialis humeri dan facia antebrachii dan insertionya, M. Palmaris longus pada apponeurosis palaris. M. Fleksor digitorum sublimis ini memiliki dua caput humerale dan caput radiale. Caput humerale berorigo pada tuberositas ulnae dan epicondylus medialis humerale berorigo pada

tuberositas ulnae dan epicondylus medialis humeri, sedangkan caput radiale berorigo pada facies volaris radii, insertionya pada permukaan volar phalanx II-V, fungsinya untuk flexor jari-jari pada articulation interphalangeal jari II-V dan sebagai flexor articulation radio carpea.

M. Flexor carpi ulnaris, pada caput humerale berorigo pada epicondylus medialis humeri, sedangkan caput ulnaris berorigo pada belakang olecranon dan margo dorsalis ulnae, insertio pada os pisiform, fungsi untuk flexor dan adductor articulation radio carpea.

Group fleksor bagian profunda. Terdiri dari M. Fleksor digitorum profundus dipersyarafi oleh nerves medianus (C8, T1) dan ulnaris (C8, T1), M. Fleksor Pollicis longus dipersyarafi oleh nerves medianus (C8, T1) dan M. Pronator Quadratus,

M flexor digitorum profundus berorigo bagian proksimal os ulnae pada permukaan polar dan insertio pada os phalanx jari II- V, berfungsi untuk flexi interphalangeal joint jari II-V.

M. fleksor Pollicis longus berorigo pada facies polaris radii dan insertio pada basis phalanx II jari I, Fungsi untuk adduksi metacarpal I. M. Fleksor Pronator Quadratus berorigo pada fasies polaris ulnae dan insertio pada fasies polaris radii, Fungsi untuk pronator lengan bawah.

Kelompok Intrinsik Group Thenar

Terdiri dari: M abductor pollicis brevis, M, Opponens pollicis, dan M. flexor pollicis brevis dipersyarafi oleh nerves medianus (C6, C7) sedangkan, M adduktor pollicis. Dipersyarafi oleh nerves ulnaris (C8).

M. abductor pollicis brevis berorigo pada lig. Carpi transversum dan tuberositas os naviculare, insertio pada basis Phalanx proksimal jari I dan os sesamoidea jari I, fungsi otot fleksor dan abduktor jari I dan fleksor phalanx proksimal jari I.

M. Opponens pollicis, berorigo pada lig. Carpi transversum dan tuberositas multanguli mayus, insertio pada basis metacarpal I, fungsi abduksi dan flexi ibu jari. M. flexor pollicis brevis berorigo pada lig. Carpi transversum dan os sesamoidea dan os multangulum minus

dan mayus, insertio pada basis Phalanx I ibu jari, fungsi untuk flexi Phalanx I dan menarik ibu jari ke arah volar.

M adduktor pollicis origonya pada os metacarpal I dan Os sesamoidea, fungsi untuk adduksi ibu jari dan flexi phalanx.

Group Hypothenar

Terdiri dari M. abductor digiti quinti, M flexor digiti quinti brevis, M. Opponens digiti quinti semuanya dipersyarafi oleh nerves ulnaris (C8).

M. abduktor digiti quinti berorigo pada lig. Carpi transversum os pisiform, insertio pada basis Phalanx I jari V, fungsi untuk abduksi jari V dan membantu flexi Phalanx I, M flexor digiti quinti brevis origonya pada lig. Carpi transversum os hamulus ossis hamati, insertio pada basis phalanx I jari V, fungsi untuk flexi jari V. M. Opponens digiti quinti berorigo pada lig. Carpi transversum os hamulus ossis hamati, fungsi menarik jari V ke Volar.

Group Lumbricales

Origonya ada dua, dua buah otot pada samping radial dan melekat pada sebelah radial dari tendon jari II dan III. Dua buah otot lagi pada sisi ulnar, melekat pada tendon jari III, IV, V. Sedangkan insertionya untuk lumbricalis I, II, IV melekat pada samping radial jari IV dan juga samping ulnar jari III. Fungsinya untuk fleksor Phalanx I, ekstensi phalanx II dan III jari II - V.

Group Interossei

M.interossei dipersyarafi oleh nerves ulnaris (C8), otot ini terletak diantara tulang-tulang metacarpal II sampai V. Otot pertama origonya pada bagian ulnar metacarpal II, sedangkan Otot II dan III origonya pada permukaan radial Metacarpal IV dan V. insertionya pada sebelah dorsal Phalanx I.

M. interossei ini jumlahnya ada empat buah fungsi otot I dan II menarik phalanx jari II dan III ke arah radial sedangkan otot III dan IV untuk menarik jari III dan IV ke arah ulnar, keseluruhan untuk flexor phalanx I jari II sampai IV.

Arteri

Arteri (A) yang masuk ke daerah tangan yaitu: A.Radialis, A.Ulnaris, A. Anterior dan Posterior Interosseus, A. Superficialis dan deep palmar, A. digital, A. metacarpal. A. Princeps polissis, A. Radialis indicis.

Syaraf

Gerakan semua yang dilakukan oleh tangan sangat dipengaruhi oleh syaraf yang menginervasi daerah tangan yaitu: syaraf radialis, syaraf ulnaris dan syaraf medialis

Fungsi Prehension

Fungsi tangan begitu penting dalam melakukan aktivitas sehari-hari dan merupakan bagian yang paling aktif, maka lesi pada bagian otak yang mengakibatkan kelemahan akan sangat menghambat dan mengganggu kemampuan dan aktivitas sehari-hari seseorang. Tangan juga merupakan organ panca indra dengan daya guna yang sangat khusus.

Prehension dapat didefinisikan sebagai semua fungsi yang dilakukan ketika menggerakkan sebuah objek yang digenggam oleh tangan.

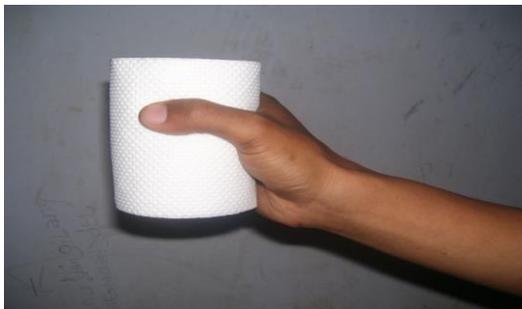
Fungsi menggenggam (*grip*) melalui tiga tahap yaitu:

- Membuka tangan
- Menutup jari-jari untuk menggenggam objek
- Mengatur kekuatan menggenggam

Pembagian Prehension

Adapun secara umum prehension dapat dibagi menjadi dua yaitu:

- Power grip* terdiri dari:
 - *Cylindrical grip*



Otot-otot yang berperan dalam melakukan fungsi *cylindrical grip* adalah M.

Fleksor digitorum profundus dan M. Fleksor polisis longus, dan juga dibantu oleh M. Fleksor digitorum super fialis dan interrossei

- *Spherical grip*



Kadang sulit membedakan antara *Cylindrical grip* dan *Spherical grip*. Perbedaan utama antara keduanya biasanya tergantung dari ukuran objeknya. Untuk ukuran yang lebih besar menggunakan *spherical grip* karena jarak antara jari-jari juga semakin luas. Dan otot yang berpengaruh dalam hal ini yaitu abduktor dan adduktor jari – jari, selain fleksor jari-jari.

- *Hook grip*



Hook grip juga hampir sama dengan *cylindrical grip* dengan pengecualian ibu jari tidak termasuk dalam tipe ini. M. Fleksor digitorum profundus dan superficialis menjadi otot utama yang berperan dalam melakukan fungsi ini.

- *Lateral Prehension grip*



Otot – otot yang berperan dalam *lateral prehension grip* juga antara lain abduktor

dan adduktor jari-jari, namun tidak termasuk fleksor jari-jari. Otot utamanya adalah interossei dan termasuk otot-otot ekstensor (M. Ekstensor digitorum communis dan lumbricales).

2. Precision Handling

Precision Handling cocok digunakan untuk ketrampilan motorik halus dengan menekankan pada sensasi yang cukup adekuat pada tangan. *Precision Handling* Terdiri dari:

- Pad to Pad



Kebanyakan *precision handling* terjadi pada gerakan *pad-to pad*. Otot – otot yang berperan antara lain: salah satu M. Fleksor digitorum profundus atau superficialis dengan M. Fleksor polisis longus dan brevis, opponens pollicis dan abduktor pollicis brevis ibu jari.

- Tip to tip



Melakukan *tip-to tip* jauh lebih sulit dibanding yang lainnya, karena biasanya memegang objek yang sangat kecil atau halus. Oleh karena itu otot-otot distal fleksor (fleksi interphalangeal) sangat penting dalam melakukan fungsi ini.

- Lateral Pinch



Dalam hal ini permukaan ibu jari memegang objek sepanjang sisi lateral dari jari – jari baik itu proksimal, middle atau distal phalanx. Contoh: memegang kunci.

Metode

Dalam melakukan penelitian ini bersifat *Quasi experimental* untuk mempelajari perbedaan pengaruh pemberian metode PNF terhadap kekuatan fungsi prehension pada pasien stroke hemoragik dan stroke non-hemoragik.

Penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok eksperimen I pasien stroke hemoragik dan kelompok eksperimen II pasien stroke non-hemoragik. Penelitian dilakukan dengan melihat perbedaan pengaruh peningkatan kekuatan fungsi prehension dengan memberikan metode PNF pada kedua pasien kasus stroke tersebut. Nilai kekuatan fungsi prehension diukur dan dievaluasi menggunakan alat spigmomanometer. Hasil dari nilai pengukuran akan dianalisa antara kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II.

Dari hasil pemeriksaan pada pasien yang menderita stroke dan diminta persetujuan untuk menjadi sample dalam penelitian ini. Jumlah sample secara keseluruhan 16 orang yang kemudian dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II yang masing masing berjumlah 8 orang.

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

1. Kelompok eksperimen I

Pada kelompok eksperimen I pasien dengan stroke hemoragik sebelum di beri perlakuan dilakukan pengukuran kekuatan fungsi prehension dengan menggunakan spigmomanometer. Kemudian diberikan terapi selama 6 x dengan frekuensi 3 kali seminggu.

Selanjutnya dilakukan evaluasi kembali dengan melihat hasil pengukuran dengan spigmomanometer. Pengukuran ini dilakukan dan dicatat hasilnya pada setiap perlakuan yang diberikan.

2. Kelompok eksperimen II

Pada kelompok eksperimen II pasien dengan stroke non hemoragik. Sebelum diberi perlakuan dilakukan pengukuran kekuatan fungsi prehension dengan menggunakan spigmomanometer. Kemudian diberikan terapi selama 6 x dengan fre-

kuensi 3 kali seminggu. Selanjutnya dilakukan evaluasi kembali dengan melihat hasil pengukuran dengan spigmomanometer. Pengukuran ini dilakukan dan dicatat hasilnya pada setiap perlakuan yang diberikan.

Hasil

Tingkatan usia pada kedua kelompok (kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II) dapat dilihat pada tabel di bawah ini .

Tabel 1
Distribusi sample berdasarkan kelompok usia

Usia	Eksperimen I		Eksperimen II		Jumlah	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
46-55	1	12,5	2	25	3	18,75
56-65	4	50	3	37,5	7	43,75
66-75	3	37,5	3	37,5	6	37,5
Jumlah	8	100	8	100	16	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 2
Distribusi sample berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Eksperimen I		Eksperimen II		Jumlah	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Laki-laki	5	62,5	4	50	9	56,25
Perempuan	3	37,5	4	50	7	43,75
Jumlah	8	100	8	100%	16	100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil pengukuran kekuatan fungsi prehension pada kelompok eksperimen I (pasien stroke hemoragik) dengan perlakuan terapi latihan

metode PNF dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3
Distribusi Nilai Kekuatan prehension untuk fungsi Cylindrical grip

Subjek	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	60	75	15
2	50	75	25
3	40	50	10
4	35	55	20
5	40	60	20
6	50	70	20
7	70	80	10
8	65	80	15
Rata-rata	51.25	68.13	16.88
SD	12.75	11.63	5.30

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan fungsi prehension pasien stroke hemoragik sebelum perlakuan berkisar antara 35 sampai 70 dengan rata-rata

nilai 51,25. Sedangkan nilai kekuatan fungsi prehension sesudah perlakuan berkisar antara 50 sampai 80 dengan rata-rata nilai 68,13.

Tabel 4
Distribusi Nilai Kekuatan prehension untuk fungsi Spherical grip

Subjek	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	50	55	5
2	40	60	20
3	35	50	15
4	25	35	10
5	35	45	10
6	40	60	20
7	55	65	10
8	50	60	10
Rata-rata	41.25	53.75	12.5
SD	9.91	9.91	5.35

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan fungsi prehension pasien stroke hemoragik sebelum perlakuan berkisar antara 25 sampai 55 dengan rata-rata nilai 41,25. Sedangkan nilai kekuatan fungsi prehension sesudah perlakuan berkisar antara 35 sampai 60 dengan rata-rata nilai 53,75.

nilai 53,75. Sedangkan nilai kekuatan fungsi prehension sesudah perlakuan berkisar antara 60 sampai 75 dengan rata-rata nilai 68,13.

Tabel 6
Distribusi Nilai Kekuatan prehension untuk fungsi Tip to Tip

Subjek	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	20	35	15
2	25	35	10
3	25	30	5
4	15	25	5
5	15	20	5
6	25	35	10
7	20	35	15
8	25	30	5
Rata-rata	21.25	30.63	8.75
SD	4.43	5.63	4.43

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 5

Distribusi Nilai Kekuatan prehension untuk fungsi Hook Grip

Subjek	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	60	70	10
2	55	70	15
3	50	75	25
4	40	60	20
5	45	60	15
6	50	65	15
7	70	75	5
8	60	70	10
Rata-rata	53.75	68.13	14.38
SD	9.54	5.94	6.23

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan fungsi prehension pasien stroke hemoragik sebelum perlakuan berkisar antara 40 sampai 70 dengan rata-rata

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan fungsi prehension pasien stroke hemoragik sebelum perlakuan berkisar antara 15 sampai 25 dengan rata-rata nilai 21,25. Sedangkan nilai kekuatan fungsi prehension sesudah perlakuan berkisar antara 20 sampai 35 dengan rata-rata nilai 30,63.

Tabel 7
Distribusi Nilai Kekuatan prehension untuk fungsi Lateral Pinch

Subjek	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	35	45	10
2	30	45	15
3	35	40	5
4	30	40	10
5	35	45	10
6	40	50	10
7	45	50	5
8	35	45	10
Rata-rata	35.63	45	9.38
SD	4.96	3.78	3.20

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan fungsi prehension pasien stroke hemoragik sebelum perlakuan berkisar antara 30 sampai 45 dengan rata-rata nilai 35,63. Sedangkan nilai kekuatan fungsi prehension sesudah perlakuan berkisar antara 40 sampai 50 dengan rata-rata nilai 45.

Untuk mengetahui fungsi prehension secara keseluruhan maka dilakukan penjumlahan total nilai dari setiap bagian fungsi dari prehension.

Dari tabel 8 dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan fungsi prehension secara keseluruhan pada pasien stroke hemoragik sebelum perlakuan berkisar antara 145 sampai 260 dengan rata-rata nilai 203,13. Sedangkan nilai kekuatan fungsi prehension sesudah perlakuan berkisar antara 215 sampai 305 dengan rata-rata nilai 265.63.

Tabel 8
Skor penilaian kekuatan fungsi prehension pada stroke hemoragik

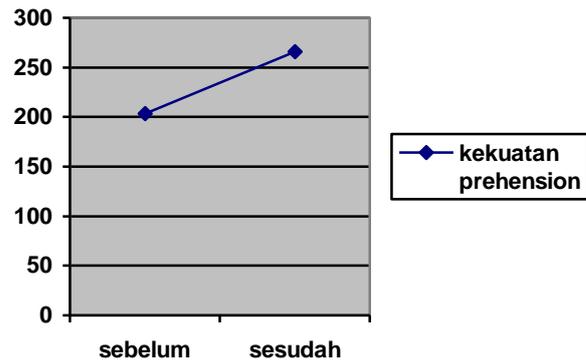
Subjek	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	225	280	55
2	200	285	85
3	185	245	60
4	145	215	70
5	170	230	60
6	205	280	75
7	260	305	45
8	235	285	50
Rata-rata	203.13	265.63	62.5
SD	36.93	31.56	13.36

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel analisis dengan menggunakan uji wilcoxon Match Pairs didapatkan nilai P = 0.012 yang berarti bahwa ada pengaruh yang bermakna pemberian PNF terhadap peningkatan kekuatan fungsi prehension pada pasien Stroke Hemoragik. Dapat pula di gambarkan melalui grafik berikut:

Grafik 1

Pengukuran sebelum dan sesudah terapi pada pasien stroke Hemoragic



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Sedangkan hasil pengukuran kekuatan fungsi prehension pada kelompok eksperimen II (pasien stroke non-hemoragik) dengan perlakuan terapi latihan metode PNF dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 9
Skor penilaian kekuatan fungsi prehension pada stroke Non hemoragik

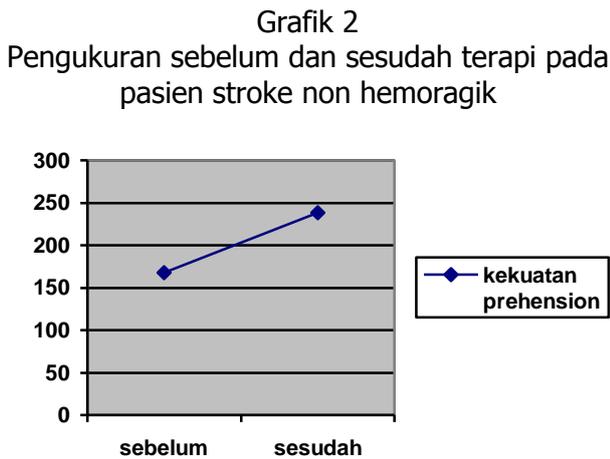
Subjek	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	165	235	70
2	180	275	95
3	185	250	65
4	155	230	75
5	135	200	65
6	140	200	60
7	195	260	65
8	185	255	70
Rata-rata	167.5	238.13	70.63
SD	22.36	27.38	10.84

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan fungsi prehension secara keseluruhan pada pasien stroke non-hemoragik sebelum perlakuan berkisar antara 135 sampai

195 dengan rata-rata nilai 167,5. Sedangkan nilai kekuatan fungsi prehension sesudah perlakuan berkisar antara 200 sampai 275 dengan rata-rata nilai 238,13.

Dari tabel analisis dengan menggunakan uji wilcoxon didapatkan nilai $P = 0.011$ yang berarti bahwa ada pengaruh yang bermakna pemberian PNF terhadap peningkatan kekuatan prehension tangan pada pasien stroke non-hemoragik. Dapat pula digambarkan melalui grafik berikut:



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh pemberian PNF terhadap peningkatan kekuatan fungsi prehension pada kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II maka dilakukan uji statistik mann-whitney dengan hasil sebagai berikut:

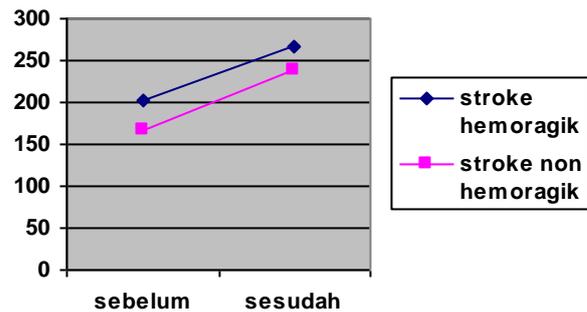
Tabel 10
Hasil uji analisis selisih kelompok eksperimen I dan eksperimen II

Subjek	Selisih Kelompok I	Selisih Kelompok II
1	55	70
2	85	95
3	60	65
4	70	75
5	60	65
6	75	60
7	45	65
8	50	70
Rata-rata	62.5	70.63
SD	13.36	10.84

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel analisis dengan menggunakan uji mann-whitney didapatkan nilai $P = 0.185$ yang berarti bahwa tidak ada perbedaan pengaruh yang bermakna pemberian PNF terhadap peningkatan kekuatan prehension tangan pada pasien Stroke hemoragik dan Non Hemoragik. Dapat pula di gambarkan melalui grafik berikut:

Grafik 3
Pengukuran selisih antara kelompok eksperimen I dan eksperimen II



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Kesimpulan

Dari hasil uraian pada bab terdahulu dalam penelitian ini, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Terapi latihan metode PNF yang diberikan selama dua bulan dengan frekuensi dua sampai tiga kali setiap minggu pada pasien stroke hemoragik fase penyembuhan di beberapa instansi pelayanan fisioterapi dapat meningkatkan kekuatan fungsi prehension .
2. Terapi latihan metode PNF yang diberikan selama dua bulan dengan frekuensi dua sampai tiga kali setiap minggu pada pasien stroke non hemoragik fase penyembuhan di beberapa instansi pelayanan fisioterapi dapat meningkatkan kekuatan fungsi prehension .
3. Dari kedua kasus tersebut berdasarkan hasil analisis statistik, maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna terapi latihan metode PNF pada pasien stroke hemoragik dan stroke non hemoragik dalam meningkatkan kekuatan fungsi prehension.

Daftar Pustaka

- Adler Susan S, "*PNF in Practice*", Springer, New York, 1999.
- Deusen Julia Van and Denis Brunt, "*Assesment in Occupational Therapy and Physical Therapy*", W.B Saunders Company, Philadelpia, 1997.
- F.Neil Gordon, "*Stroke your complete exercise guide*", Human kinetics publishers, Dallas Texas, 1993.
- Feigin Valery, "Stroke", Cetakan Kedua, PT Bhuana Ilmu Populer, Jakarta, 2006.
- Guyton, Arthur C., "Buku ajar Fisiologi kedokteran", Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1996.
- Minor Mary alie Duesterhans, "*Kinesiology Laboratory Manual for Physical Therapist Assistant*", F.A Davis Company, Philadelpia, 1998.
- Nurmianto Eko, "Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya", Penerbit Guna widya, Jakarta, 1996.
- Piscopo John, Baley James A., "*Kinesiology The Science of Movement*", New York, 1981.
- Priguna Sidharta, "Neurologis Klinis Dasar", Dian rakyat, Jakarta, 1984.
- Salim Peter, "*Advance English - Indonesian Dictionary*", Modern English Press, Jakarta, 1991.
- Tubiana Raoul and Thomine Jean Michel, "*Examination of The Hand and Wrist, W.B Saunders Company*", Philadhelpia, 1984.