

TESIS

HUBUNGAN KADAR KALSIMUM SERUM DENGAN KEBERHASILAN FISIOTERAPI PADA PASIEN STROKE ISKEMIK

RELATIONSHIP OF SERUM CALCIUM LEVELS WITH PHYSIOTHERAPY SUCCESS IN ISCHEMIC STROKE PATIENTS

**YULIANTI ELY
P062181028**



**PROGRAM MAGISTER ILMU BIOMEDIK
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**HUBUNGAN KADAR KALSIUM SERUM DENGAN
KEBERHASILAN FISIOTERAPI PADA PASIEN
STROKE ISKEMIK**

TESIS

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program studi

Ilmu Biomedik / Fisiologi

Disusun dan diajukan oleh

**YULIANTI ELY
P062181028**

Kepada

**PROGRAM MAGISTER ILMU BIOMEDIK
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

TESIS

HUBUNGAN KADAR KALSIMUM SERUM DENGAN KEBERHASILAN FISIOTERAPI PADA PASIEN STROKE ISKEMIK

Disusun dan diajukan oleh

YULIANTI ELY

Nomor Pokok: P062181028

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
Pada Tanggal 28 Agustus 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

Prof. Dr. dr. A. Wardihan S., MS. Sp. And

Ketua

Dr. dr. A. Devisanty Wuysang, M. Si., Sp. S(K)

Anggota

Ketua Program Studi
Ilmu Biomedik,

Dr. dr. Ika Yustisia, M.Sc



Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,

Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Yulianti Ely
NIM : P062181028
Program Studi : Ilmu Biomedik
Konsentrasi : Fisiologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Agustus 2020

Yang Menyatakan,



Yulianti Ely

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “ Hubungan Kadar Kalsium Serum dengan Keberhasilan Fisioterapi pada Pasien Stroke Iskemik”.

Secara khusus, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang turut memberikan dukungan selama proses penyelesaian tesis ini :

1. **Prof.Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu M.A**, selaku rektor Universitas Hasanuddin atas kesempatan yang diberikan kepada penulis serta memberikan fasilitas untuk mendukung proses akademik dalam menempuh pendidikan Program Magister di Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.**, sebagai Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin serta segenap karyawan Program Pascsarjana yang telah memberikan bantua dalam proses penyelesaian tesis ini.
3. **Dr.dr. Ika Yustisia, M.Sc.**, selaku Ketua Program Studi Ilmu Biomedik Sekolah Pascsarjana Universitas Hasanuddin beserta dosen dan staf atas arahan , bimbingan dan motivasi selama penulis mengikuti pendidikan di Pascsarjana Universitas Hasanuddin.
4. **dr. M. Arydi Arsyad, M.Biomed.Sc.,Ph.D.**, sebagai Ketua Konsetrasi Fisiologi Program Studi Ilmu Biomedik dan sekaligus

sebagai penguji yang telah meluangkan waktu dalam memberikan arahan dan masukan, serta kesediaannya berbagi pengalaman dan ilmu dalam penyusunan penyelesaian tesis ini.

5. **Prof. Dr. dr. Andi Wardihan Sinrang,MS.Sp.And** selaku Ketua Penasehat dan **Dr. dr. Audry Devisanty Wuysang, M.Si.,Sp.S(K)** selaku anggota penasehat yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, sumbangsih pikiran, motivasi serta dukungan moril yang baik dalam penyusunan dan penyelesaian teisi ini.
6. **dr. Cahyono Kaelan, Sp.S.,Sp.PA(K), Ph.D** dan **dr. Andriyani Qanitha, M.Sc.,Ph.D** atas kesediaannya menjadi Penguji yang telah meluangkan waktu dalam memberikan arahan dan masukan , serta kesediaannya berbagi pengalaman dan ilmu dalam penyusunan tesis ini.
7. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'a kepada penulis dalam proses pendidikan dan penyusunan tesis ini.
8. Suamiku dan anak-anakku tersayang yang telah memberikan izin dan senantiasa memberikan do'a, motivasi dan selalu menjadi penyemangat penulis selam pendidikan dan penyusunan tesis ini.
9. Kakak-kakakku dan adikku, terima kasih untuk do'a, dukungan moril dan materil kepada penulis dalam penyelesaian tesis ini.
10. Teman-teman mahasiswa Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin angkatan 2018(1) sukses selalu untuk kita semua.

11. Dr. Drs. H. Djohan AraS, S.Ft.,M.Kes sebagai pimpinan Klinik Physio Sakti Makassar dan Direktur RSUD Haji Makassar yang telah memberikan izin untuk penulis melaksanakan penelitian.

12. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis akan selalu menerima masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, Agustus 2020

Yulianti Ely

ABSTRAK

YULIANTI ELY. *Hubungan Kadar Kalsium Serum Dengan Keberhasilan Fisioterapi Pada Pasien Stroke Iskemik* (dibimbing oleh Wardihan Sinrang dan Devisanty Wuysang)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar kalsium serum dengan keberhasilan Fisioterapi pada pasien stroke iskemik. Penelitian ini dilakukan dengan pengukuran kadar kalsium serum melalui specimen darah sedangkan pengukuran NIHSS(Nasional Institute Of Health Stroke Scale), pengukuran Indeks Barthel, pengukuran MMT(Manual Muscle Testing) diukur dengan menggunakan skor (format penilaian).Hasilnya menunjukkan bahwa Kadar kalsium serum normal (8-10 mg/dl), secara statistik memperlihatkan perbedaan skor NIHSS, skor Indeks Barthel, skor MMT sebelum dan setelah difisioterapi dengan kadar kalsium serum. Setelah dilakukan uji joba post hoc, secara klinik tidak terdapat perbedaan skor NIHSS antar kelompok kadar kalsium serum, terdapat perbedaan skor Indeks Barthel antar kelompok kadar kalsium serum >10mg/dl dengan <9mg/dl, >10mg/dl dengan 9-10mg/dl, tidak terdapat perbedaan skor MMT antar kelompok kadar kalsium serum.

Kata Kunci : Kadar Kalsium serum, Fisioterapi, Pasien Stroke Iskemik

ABSTRACT

YULIANTI ELY. *Relationship between Serum Calcium Levels and The Success of Physiotherapy in Iskemic Stroke Patients* (supervised by Wardihan Sinrang and Devisanty Wuysang)

This study aims to determine the relationship between serum calcium levels and the success of physiotherapy in ischemic stroke patients. This research was conducted by measuring serum calcium levels through blood specimens, while NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale) measurements, Barthel Index measurements, MMT (Manual Muscle Testing) measurements were measured using a score (assessment format). The results showed that serum calcium levels were normal. (8-10 mg / dl), statistically showed differences in NIHSS scores, Barthel Index scores, MMT scores before and after physiotherapy with serum calcium levels. After the post hoc trial, clinically there was no difference in the NIHSS score between groups of serum calcium levels, there was a difference in the Barthel Index score between groups of serum calcium levels > 10mg / dl with <9mg / dl, > 10mg / dl with 9-10mg / dl , there was no difference in the MMT score between groups of serum calcium levels.

Keywords: Serum Calcium Levels, Physiotherapy, Ischemic Stroke Patients

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	
Halaman Pengesahan	iii
Pernyataan Keaslian Skripsi	iv
Prakata	v
Abstrak	viii
Abstract	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Singkatan	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan Umum	4
2. Tujuan Khusus	4
D. Kegunaan Penelitian	5
1. Kegunaan Pengembangan Ilmu	5
2. Kegunaan Aplikasi	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Tentang Stroke	6
1. Stroke Iskemik	7
2. NIHSS (Nasional Institute of Health Stroke Scale)	8
B. Tinjauan Tentang Kadar Kalsium	11
1. Definisi Kalsium	11
2. Kadar Kalsium Darah	11
3. Fungsi Kalsium	12

4. Metabolisme Kalsium	12
5. Mekanisme Absorpsi Kalsium	11
6. Hormon Pengatur Konsentrasi Kalsium Plasma	14
7. Vitamin D	16
8. Hipokalsemia	17
9. Tes Laboratorium dalam Pengaturan Hipokalsemia	18
10. Pengukuran Kalsium Total dan Kalsium Bebas	19
11. Peran kalsium terhadap kontraksi otot	19
C. Tinjauan Tentang Fisioterapi	20
1. Definisi Fisioterapi	20
2. Peran Fisioterapi terhadap pemulihan fungsi otot	21
3. Peran Fisioterapi terhadap kalsium	23
4. Perencanaan Intervensi	24
5. Functional Electrical Stimulation (FES)	24
6. Definisi Motor Relearning Programme (MRP)	25
7. Konsep Motor Relearning Programme (MRP)	26
8. Aplikasi Motor Relearning Programme (MRP)	27
9. Home Program	30
D. Tinjauan Tentang Indeks Barthel	30
E. Tinjauan Tentang Manual Muscle Testing (MMT)	34
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	38
1. Kerangka Teori	38
2. Kerangka Konsep	38
B. Hipotesis Penelitian	38
C. Definisi Operasional	40
D. Desain Penelitian	40
E. Lokasi dan Waktu	41
F. Populasi dan Sampel	41
1. Populasi	41
2. Sampel	41

G. Instrumen Penelitian	42
H. Alur Penelitian	45
I. Teknik Penelitian	46
J. Etika Peneliti	47
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	49
B. Pembahasan Penelitian	53
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Instrumen Pengkajian dengan NIHSS	9
2.	Instrumen Pengkajian dengan Indeks Barthel	32
3.	Instrumen Pengkajian dengan MMT	35
4.	Tabel 4	49
5.	Tabel 5	50
6.	Tabel 6	50
7.	Tabel 7	51
8.	Tabel 8	52

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Metabolisme Kalsium	14
2.	Kerangka Teori	38
3.	Kerangka Konsep	39

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
Ca ²⁺	Kalsium
NIHSS	Nasional Institute of Health Stroke Scale
NINDS r-tPA	Institut Nasional Gangguan Neurologis dan aktivator plasminogen tipe jaringan rekombinan stroke
PTH	Parathyroid Hormone
FES	Functional Electrical Stimulation
MRP	Motor Relearning Programme
ADL	<i>Activities of daily living</i>
BAB	Buang Air Besar
BAK	Buang Air Kecil
MMT	Manual Muscle Testing

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Stroke adalah salah satu gangguan neurologis yang paling umum, diakui sebagai penyebab kematian tersering ketiga di negara-negara maju. Pasien stroke yang bertahan hidup sering memiliki disabilitas berat dan membutuhkan perawatan khusus dan rehabilitasi jangka panjang. Akibatnya, selain tingkat kematian yang tinggi, stroke merupakan salah satu masalah kesehatan paling penting di dunia, karena banyak beban keuangan yang dibebankan pada keluarga dan Negara (Saadat et al., 2018). Namun, lebih dari 20% penderita stroke belum bisa berjalan mandiri dan bahkan jika mencapai kemandirian, sebagian besar berjuang untuk ambulasi. Cacat yang terus-menerus ini akan memperburuk aktivitas fisik, yang mengarah ke kondisi dan hasil jangka panjang yang buruk (Article, 2019).

Kalsium adalah mineral penting yang ditemukan sangat banyak di dalam tubuh, sebanyak 99% dari total kalsium dalam tubuh ditemukan di tulang dan gigi, 1% sisanya ada di dalam darah. Kalsium memainkan peran penting dalam konduksi saraf, kontraksi otot, dan pembekuan darah. Jika kadar kalsium dalam darah turun di bawah normal, kalsium akan diambil dari tulang dan dimasukkan ke dalam darah untuk menjaga kadar kalsium darah yang cukup untuk mempertahankan

kadar kalsium darah dan tulang yang memadai (Vanessa, Houtkooper, Farrell, & Mullins, 2019). Kalsium juga memiliki sifat cerebroprotektif dalam stroke melalui mekanisme neurovascular. Kadar kalsium serum rendah berkontribusi pada outcome stroke yang buruk, infark luas pada pasien dengan stroke iskemik, dan volume hematoma yang besar pada pasien dengan perdarahan intraserebral (Study, 2016).

Kalsium (Ca^{2+}) memainkan peran penting dalam fisiologi dan biokimia organisme dan sel, yakni pada jalur transduksi sinyal, di mana ia bertindak sebagai pembawa pesan kedua, dalam pelepasan neurotransmitter dari neuron dan kontraksi semua jenis sel otot. Metabolisme kalsium sel selama dan segera setelah periode iskemia sesaat mempengaruhi kejadian yang mengarah pada cedera neuron berikutnya. Misalnya, iskemia / hipoksia memicu translokasi cepat Ca^{2+} dari ruang ekstra seluler ke intra seluler jaringan otak (Gupta, Dubey, Kumar, & Singh, 2015).

Hasil penelitian Gupta (2015) menyatakan bahwa hubungan antara kadar kalsium dengan tingkat keparahan stroke. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar kalsium serum dapat berfungsi sebagai penanda keparahan dan juga sebagai factor prognostic setelah stroke iskemik akut dan mungkin menjadi target terapi potensial untuk meningkatkan hasil stroke iskemik.

Ketidakstabilan keseimbangan menyebabkan pasien stroke memiliki keterbatasan pada sisi lumpuh dan kemampuan fisik yang

memburuk, dan memperlambat kecepatan berjalan, yang semuanya mengganggu aktivitas sehari-hari(K, L, & K, 2016).

Penelitian sebelumnya telah menemukan bahwa pasien stroke ketika melakukan kontraksi otot untuk waktu yang lama maka kemampuan otot untuk menghasilkan kekuatan otot berkurang, terutama pada otot quadriceps. Fenomena ini adalah kelelahan otot. Dengan Stimulasi listrik jangka panjang akan menghasilkan penurunan kepekaan troponin terhadap ion kalsium, menghasilkan penurunan panjang kontraksi serat otot, dan penurunan output otot di bawah stimulasi listrik yang sama(L. Zhang, Zhou, & Li, 2019). Tetapi penelitian mengenai kadar kalsium darah dikaitkan dengan keberhasilan fisioterapi pada pasien stroke belum pernah dilakukan. Melihat latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk mengetahui lebih lanjut hubungan kadar kalsium darah dengan pemberian latihan berjalan pada pasien stroke.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah ada hubungan kadar kalsium serum dengan keberhasilan fisioterapi pada pasien stroke iskemik?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan kadar kalsium serum dengan keberhasilan fisioterapi pada pasien stroke iskemik.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengukur kadar kalsium serum sebelum di fisioterapi.
- b. Untuk mengukur skor NIHSS (Nasional Institute of Health Stroke Scale) sebelum di fisioterapi.
- c. Untuk mengukur skor NIHSS (Nasional Institute of Health Stroke Scale) setelah difisioterapi selama 2 minggu.
- d. Untuk mengukur skor Indeks Barthel sebelum di fisioterapi.
- e. Untuk mengukur skor Indeks Barthel setelah di fisioterapi selama 2 minggu.
- f. Untuk mengukur skor MMT (Manual Muscle Testing) sebelum di fisioterapi.
- g. Untuk mengukur skor MMT (Manual Muscle Testing) setelah di fisioterapi 2 minggu.
- h. Untuk membandingkan skor NIHSS (Nasional Institute of Health Stroke Scale), skor Indeks Barthel dan MMT (Manual Muscle testing) sebelum dan setelah di fisioterapi 2 minggu pada pasien dengan kadar kalsium serum normal.

D. Kegunaan Penelitian

1. Untuk Pengembangan Ilmu

Untuk pengembangan terapi pada pasien stroke bagi tenaga kesehatan khususnya Fisioterapis dalam upaya kualitas pelayanan fisioterapi.

2. Untuk Aplikasi

Sebagai bahan rujukan penerapan pelayanan fisioterapi yang berkualitas kepada masyarakat pengguna jasa fisioterapi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Stroke

Stroke merupakan penyakit serebrovaskular yang disebabkan terputusnya aliran darah ke otak, umumnya akibat pecahnya pembuluh darah ke otak atau karena tersumbatnya pembuluh darah ke otak sehingga pasokan nutrisi dan oksigen ke otak berkurang (WHO, 2014). Stroke tetap menjadi salah satu penyebab paling penting dari kecacatan dan kematian di seluruh dunia. Akibatnya, pencegahan stroke tetap menjadi salah satu target paling penting dalam bidang neurologi, kardiologi, kedokteran vaskular, dan kedokteran geriatri (Gurol & Kim, 2018).

Stroke adalah salah satu gangguan neurologis yang paling umum, diakui sebagai penyebab kematian tersering ketiga di negara-negara maju. Pasien stroke yang bertahan hidup sering memiliki disabilitas berat dan membutuhkan perawatan khusus dan rehabilitasi jangka panjang. Akibatnya, selain tingkat kematian yang tinggi, stroke merupakan salah satu masalah kesehatan paling

penting di dunia, karena banyak beban keuangan yang dibebankan pada keluarga dan negara(Saadat et al., 2018). Namun, lebih dari 20% penderita stroke belum bisa berjalan mandiri dan bahkan jika mencapai kemandirian, sebagian besar berjuang untuk ambulasi. Cacat yang terus-menerus ini akan memperburuk aktivitas fisik, yang mengarah ke kondisi dan hasil jangka panjang yang buruk(Article, 2019).

1. Stroke Iskemik


Sebagian besar kasus stroke serebral disebabkan oleh penyumbatan pembuluh darah serebral (“stroke iskemik” sementara) atau transien yang akhirnya menyebabkan infark di otak. Ukuran infark dan hasil neurologis tergantung pada banyak factor seperti durasi dan keparahan iskemia, adanya system kolateral, tekanan darah sistemik yang memadai, etiologi dan lokalisasi infark, tetapi juga pada usia , jenis kelamin dengan masing-masing multimedikasi dan latar belakang genetik. Dengan demikian, stroke iskemik adalah gangguan yang sangat kompleks dan heterogen. Pada manusia, ada tiga penyebab utama berbeda untuk stroke iskemik. Sekitar 50% kasus disebabkan oleh aterosklerosis pembuluh besar dan pecahnya plak aterosklerotik, sementara sekitar 20% disebabkan oleh

kardiovaskular. Sekitar 25% bermanifestasi sebagai infark lacunar karena penyakit pembuluh darah kecil dan mungkin penyumbatan pembuluh nadi per-emboli (Sommer, 2017).

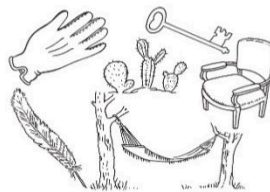
2. NIHSS (National Institutes Transduction of Health Stroke Scale

Skala Institut Stroke Kesehatan Nasional (NIHSS) adalah skala peringkat defisit yang paling banyak digunakan dalam neurology modern: lebih dari 500.000 profesional kesehatan telah disertifikasi untuk mengelolanya menggunakan platform berbasis web. Setiap uji klinis dalam neurologi vaskuler — pencegahan, perawatan akut, pemulihan — membutuhkan penilaian tingkat keparahan, dan NIHSS menjadi standar emas untuk peringkat keparahan stroke setelah uji coba pertama yang berhasil dalam terapi stroke akut, NINDS r-tPA (Institut Nasional Gangguan Neurologis dan aktivator plasminogen tipe jaringan rekombinan stroke) untuk Uji Stroke Akut (Uji Coba) . Sebagai bagian dari Uji Coba, prosedur pelatihan / sertifikasi yang terperinci dan ketat dibuat untuk NIHSS yang memfasilitasi penggunaan NIHSS yang lebih luas yang memfasilitasi penggunaan yang lebih luas dari skala di luar penelitian (Tale, 2017).

Tabel 1. Instrumen Pengkajian NIHSS (National Institutes Transduction of Health Stroke Scale)

 NATIONAL HOSPITAL Stiker Identitas						
The National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)						
No.	PARAMETER YANG DINILAI	SKALA	TANGGAL PEMERIKSAAN			
			SKOR			
1a	Tingkat Kesadaran	0 = Sadar penuh 1 = Tidak sadar penuh; dapat dibangunkan dengan stimulasi minor (suara) 2 = Tidak sadar penuh; dapat berespon dengan stimulasi berulang atau stimulasi nyeri 3 = Koma; tidak sadar dan tidak berespon dengan stimulasi apapun				
1b	Menjawab pertanyaan	0 = Benar semua 1 = 1 benar/ETT/disartria 2 = Salah semua/afasia/stupor/koma				
1c	Mengikuti perintah	0 = Mampu melakukan 2 perintah 1 = Mampu melakukan 1 perintah 2 = Tidak mampu melakukan perintah				
2	Gaze: Gerakan mata konyugat horizontal	0 = Normal 1 = Paresis gaze parsial pada 1 atau 2 mata, terdapat abnormal gaze namun forced deviation atau paresis gaze total tidak ada 2 = Forced deviation, atau paresis gaze total tidak dapat diatasi dengan maneuver okulosefalik				
3	Visual: Lapang pandang pada tes konfrontasi	0 = Tidak ada gangguan 1 = Paralisis minor (sulcus nasolabial rata, asimetri saat tersenyum) 2 = Paralisis parsial (paralisis total atau near-total dari wajah bagian bawah) 3 = Paralisis komplit dari satu atau kedua sisi wajah (tidak ada gerakan pada sisi wajah atas maupun bawah)				
4	Paresis Wajah	0 = Normal 1 = Paralisis minor (sulcus nasolabial rata, asimetri saat tersenyum) 2 = Paralisis parsial (paralisis total atau near-total dari wajah bagian bawah) 3 = Paralisis komplit dari satu atau kedua sisi wajah (tidak ada gerakan pada sisi wajah atas maupun bawah)				
5	Motorik Lengan	0 = Tidak ada drift; lengan dapat diangkat 90 (45)°, selama minimal 10 detik penuh 1 = Drift; lengan dapat diangkat 90 (45) namun turun sebelum 10 detik, tidak mengenai tempat tidur 2 = Ada upaya melawan gravitasi; lengan tidak dapat diangkat atau dipertahankan dalam posisi 90 (45)°, jatuh mengenai tempat tidur, namun ada upaya melawan gravitasi 3 = Tidak ada upaya melawan gravitasi, tidak mampu mengangkat, hanya bergeser 4 = Tidak ada gerakan UN = Amputasi atau fusi sendi, jelaskan.....	Kanan:			
			Kiri:			

6	Motorik Tungkai	0 = Tidak ada <i>drift</i> ; tungkai dapat dipertahankan dalam posisi 30° minimal 5 detik 1 = <i>Drift</i> ; tungkai jatuh persis 5 detik, namun tidak mengenai tempat tidur 2 = Ada upaya melawan gravitasi; tungkai jatuh mengenai tempat tidur dalam 5 detik, namun ada upaya melawan gravitasi 3 = Tidak ada upaya melawan gravitasi 4 = Tidak ada gerakan UN = amputasi atau fusi sendi, jelaskan.....	Kanan:						
			Kiri:						
7	Ataksia anggota gerak	0 = Tidak ada ataksia 1 = Ataksia pada satu ekstremitas 2 = Ataksia pada 2 atau lebih ekstremitas UN = Amputasi atau fusi sendi, jelaskan.....							
8	Sensorik	0 = Normal; tidak ada gangguan sensorik 1 = Gangguan sensorik ringan-sedang; sensasi disentuh atau nyeri berkurang namun masih terasa disentuh 2 = Gangguan sensorik berat; tidak merasakan sentuhan di wajah, lengan, atau tungkai							
9	Bahasa Terbalik	0 = Normal; tidak ada afasia 1 = Afasia ringan-sedang; dapat berkomunikasi namun terbatas. Masih dapat mengenali benda namun kesulitan bicara percakapan dan mengerti percakapan 2 = Afasia berat; seluruh komunikasi melalui ekspresi yang terfragmentasi, dikira-kira dan pemeriksa tidak dapat memahami respons pasien 3 = Mutisme, afasia global; tidak ada kata-kata yang keluar maupun pengertian akan kata-kata							
10	Disartria	0 = Normal 1 = Disartria ringan-sedang; pasien pelo setidaknya pada beberapa kata namun meski berat dapat dimengerti 2 = Disartria berat; bicara pasien sangat pelo namun tidak afasia UN = Intubasi atau hambatan fisik lain, jelaskan.....							
11	Pengabaian & Inatensi (Neglect)	0 = Tidak ada <i>neglect</i> 1 = Tidak ada atensi pada salah satu modalitas berikut; <i>visual, tactile, auditory, spatial, or personal inattention.</i> 2 = Tidak ada atensi pada lebih dari satu modalitas							
TOTAL									
Keterangan : Skor < 5 : defisit neurologis ringan Skor 6-14 : defisit neurologis sedang Skor 15-24 : defisit neurologis berat Skor ≥ 25 : defisit neurologis sangat berat									



Anda tahu kenapa
Jatuh ke bumi
Saya pulang dari kerja
Dekat meja di ruang Makan
Mereka mendengar dia siaran di radio tadi malam

B. Tinjauan Tentang Kadar Kalsium

1. Definisi Kalsium

Kalsium adalah jenis mineral paling melimpah dalam tubuh manusia yang mengandung sekitar 1 kg kalsium dengan lebih dari 99% deposit dalam tulang dalam bentuk kalsium fosfat(Pu, Chen, & Xue, 2016). Kalsium merupakan komponen structural tulang yang penting, dan melakukan beberapa fungsi penting lainnya dalam tubuh. Sangat penting untuk jalur koagulasi, pensinyalan intraseluler, kontraksi otot (halus, lurik dan jantung) dan fungsi system saraf(Reid, Gamble, & Bolland, 2016).

Secara fisiologi kalsium (Ca^{2+}) ditemukan baik di luar maupun di dalam sel. Konsentrasi intraseluler Ca^{2+} diatur dengan ketat karena merupakan intraseluler dalam selulosacule dan dapat mempengaruhi berbagai proses seluler (Id et al., 2018)

2. Kadar Kalsium Darah

Kadar kalsium darah normal adalah 8-10 mg/dl (2,4-2,5 mmol/l). Umumnya kadar kalsium dalam darah secara hati-hati dikontrol. Ketika kadar kalsium darah menjadi rendah(hipokalsemia), tulang mengeluarkan kalsium untuk mengembalikan kadar normal kalsium dalam darah tinggi(hiperkalemia), kalsium yang berlebih yang disimpan

dalam tulang akan dikeluarkan dari tubuh melalui air seni dan feses(Media & Kesehatan, 2018).

3. Fungsi Kalsium

Kalsium memiliki peran penting dalam proses kontraksi otot. Ion kalsium berperan dalam kemampuan saraf untuk merangsang kontraksi otot (rangsangan otot saraf), daya rekat (kekompakan) seluler, impuls transmisi saraf, dan enzim teraktivasi dan sekresi hormon. Ketika kontraksi otot rangka dimulai, ion kalsium dilepaskan ke dalam sarkoplasma melalui saluran pelepasan kalsium dan melalui reseptor ryanodin (Indriasari, Kustiyah, & Priosoeryanto, 2019).

4. Metabolisme Kalsium

Dalam proses biologis keseimbangan kalsium sangat penting termasuk metabolisme tulang, proliferasi sel, koagulasi darah, *hormonal signaling transduction* dan fungsi *neuromuscular*. Keseimbangan kalsium dipertahankan oleh 3 organ utama, yaitu: sistem gastrointestinal, tulang, dan ginjal. Sistem gastrointestinal menjaga homeostasis kalsium dengan mengatur absorpsi kalsium melalui sel-sel gastrointestinal. Jumlah absorpsi tergantung dari asupan, usia manusia, hormon vitamin D, kebutuhan tubuh akan kalsium, diet tinggi protein dan karbohidrat serta derajat keasaman yang tinggi (pH rendah).

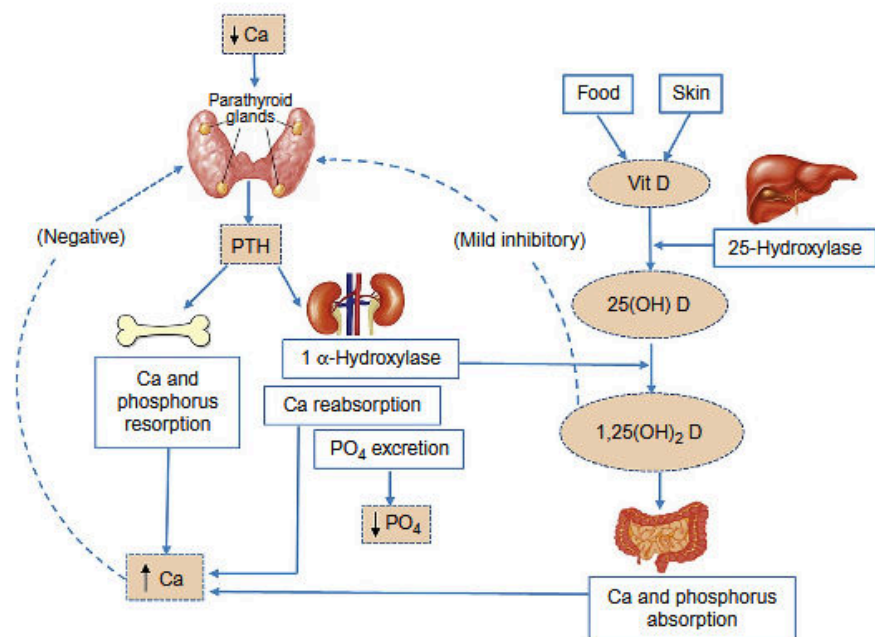
Asupan kalsium tidak boleh melebihi 2500 mg/hari. Manusia

dewasa mengkonsumsi kalsium sekitar 500-1200 mg sehari. Absorpsi kalsium bervariasi, antara 10-60% dan pada manusia kurang lebih 175 mg/hari. Jumlah ini menurun seiring dengan peningkatan usia dan meningkat ketika kebutuhan akan kalsium meningkat sementara asupan sedikit. Usus hanya mampu menyerap 500-600 mg kalsium sehingga pemberian kalsium harus dibagi dengan jarak 5-6 jam. Absorpsi terjadi dalam usus halus melalui mekanisme yang terutama dikontrol oleh vitamin D3 dan PTH (parathyroid hormone). Untuk mempertahankan keseimbangan kalsium, ginjal harus mengekskresikan kalsium dalam jumlah yang sama dengan kalsium yang diabsorpsi dalam usus halus. Tulang tidak hanya berfungsi sebagai penopang tubuh namun juga menyediakan sistem pertukaran kalsium untuk menyesuaikan kadar kalsium dalam plasma dan cairan ekstraseluler. Metabolisme kalsium dan tulang berkaitan erat satu sama lain dan terintegrasi. Defisiensi kalsium (misalnya pada lansia), yang disebabkan oleh defisiensi vitamin D dan peningkatan PTH, mengakibatkan tulang akan melepaskan kalsium (resorpsi tulang meningkat) untuk dapat mengembalikan kalsium serum kembali normal (Anatomi, Kedokteran, & Udayana, 2012).

5. Mekanisme Absorpsi Kalsium

Transpor kalsium dalam usus halus dimediasi oleh proses

transpor yang tersusun kompleks dan diregulasi oleh *calcitropic hormones* yaitu: 1,25-(OH)₂D₃ and PTH. Hormon-hormon lain, seperti glukokortikoid, prolaktin dan estrogen berperan sebagai regulator absorpsi kalsium di usus halus. Absorpsi kalsium di usus halus dapat melalui 2 mekanisme, yaitu aktif dan pasif. Transpor kalsium aktif terjadi terutama di *duodenum* dan *proxial jejunum* sementara transport pasif terjadi pada seluruh usus halus (Anatomi et al., 2012).



Gambar 1. Metabolisme Kalsium (Song, 2017)

6. Hormon Pengatur Konsentrasi Kalsium Plasma

Hormon paratiroid yang aktif secara biologis (PTH 1-84) berasal dari poli peptide asam amino -115 yang disebut pre-pro-PTH dalam sel paratiroid. Proses biosintesis PTH diperkirakan memakan waktu kurang dari satu jam. Kalsium tidak hanya

mengatur pelepasan tetapi juga sintesis dan degradasi PTH. Ketika CaSR diaktifkan oleh kalsium plasma yang tinggi, lebih banyak PTH molekul terdegradasi yang mengarah ke sekresi sebagian besar fragmen terminal karboksil tidak aktif secara biologis dari PTH (PTH-C) . Ketika CaSR tidak aktif dengan kalsium plasma rendah, degradasi PTH menurun secara intraseluler menyebabkan sekresi PTH aktif secara biologis 1-84. PTH dapat disekresikan oleh eksositosis dalam beberapa detik dari keadaan hypocalcemic yang diinduksi. Setelah disekresikan, PTH dengan cepat dibersihkan dari plasma melalui penyerapan terutama oleh hati dan ginjal, di mana PTH 1–84 diikat menjadi fragmen terminal amino dan karboksil yang kemudiandibersihkan oleh ginjal. PTH utuh 1-4 memiliki paruh plasma 2-4 mnt. Dalam subjek normal, di bawah kondisi hipokalsemik, normokalsemik, dan hiperkalsemik, sekitar 33%, 20%, dan 4% dari total molekul PTH yang bersirkulasi masing-masing adalah PTH 1-84, sisanya adalah fragmen terminal-C (70% -95%).) dan fragmen N-terminal (persentase yang sangat kecil). Sebuah fragmen panjang-terminal amino terpotong-amino terpotong (7-84) dapat bertindak untuk mengurangi konsentrasi kalsium, mengurangi ekskresi fosfaturin, dan menghambat bone resorpsi melalui reseptor yang berbeda. Ini memberikan efek yang berlawanan

dengan PTH 1-84 dan berkontribusi terhadap resistensi PTH yang sering terlihat pada pasien dengan penyakit ginjal stadium akhir dan pasien uremik. C-terminal fragmentarecarecurityed oleh ginjal dengan waktu paruh yang 5-10 kali lebih besar dari PTH utuh. Pada pasien dengan gagal ginjal, persentase fragmen PTH terminal C meningkat seiring dengan penurunan peringkat filtrasi glomeruli(Song, 2017).

7. Vitamin D

Vitamin D dan metabolitnya adalah vitamin yang larut dalam lemak dan dapat dianggap sebagai hormon dan prohormon karena peran regulasi mereka dalam kalsium dan metabolisme tulang. Ada dua bentuk utama vitamin D: vitamin D-2 (ergocalciferol) dan vitamin D-3 (cholecalciferol). Vitamin D-2 diproduksi oleh ragi atau tanaman yang telah diiradiasi dengan UVB. Di Amerika Serikat, makanan tertentu seperti susu diperkaya dengan vitamin D-2. Vitamin D-3 dapat terbentuk di kulit, ketika prekursor kolesterol, 7-dehydroxycholesterol, terpapar sinar ultraviolet, atau berasal dari makanan tertentu (minyak hati ikan, ikan berlemak, kuning telur, dan hati). Vitamin D dikonversi secara enzimatis di hati menjadi 25 (OH) D, bentuk sirkulasi utama vitamin D, dan kemudian oleh 1 α -hidroksilase di ginjal menjadi 1,25 (OH) 2D, bentuk vitamin D yang aktif secara biologis. , 25 (OH) 2D adalah untuk mempromosikan

penyerapan kalsium usus dengan merangsang pembentukan protein pengikat kalsium di dalam sel-sel epitel usus. Konsentrasi $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ meningkatkan resorpsi tulang dengan menginduksi sel induk monosit dalam sumsum tulang untuk berdiferensiasi menjadi osteoklas dan dengan merangsang osteoblas untuk menghasilkan sitokin dan faktor-faktor lain yang memengaruhi aktivitas osteoklas. Dibandingkan dengan PTH, vitamin D memberikan efek regulasi yang jauh lebih rendah terhadap keseimbangan kalsium. Kekurangan vitamin D dapat menyebabkan kekurangan asupan vitamin D, malabsorpsi, gangguan hidroksilasi vitamin D, gangguan 1α -hidroksilasi $25(\text{OH})\text{D}$, dan resistensi organ target menjadi $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$. Konsentrasi serum $25(\text{OH})\text{D}$ memberikan informasi tentang status vitamin D seseorang. Konsentrasi serum $25(\text{OH})\text{D}$ optimal untuk kesehatan tulang masih kontroversial (Song, 2017).

8. Hipokalsemia

Hipokalsemia berkembang ketika konsentrasi kalsium terionisasi rendah, biasanya di bawah $3\text{mg} / \text{dL}$ ($0,75\text{mmol} / \text{L}$). Gejala klinis utama dan tanda-tanda hipokalsemia adalah gejala iritabilitas neuromuskuler, termasuk paresthesia perioral, kesemutan pada jari dan kaki, dan tetani spontan dan laten. Pada hipokalsemia berat atau selama penurunan akut serum

kalsium, kejang grand mal atau laringo spasme juga dapat diamati. Chronichypocalcemia dikaitkan dengan gejala yang lebih ringan dari irita-neuromuscular dan bahkan mungkin tanpa gejala. Penyebab umum dari aktivitas PTH yang menurun akibat hipo-kalsemia, defisiensi vitamin D, dan defisiensi kalsium diet ekstrem. Penyebab lain hipokalsemia termasuk gagal ginjal kronis, penumpukan kalsium yang berlebihan kedalam kerangka, terapi chela-tion, dan saponifikasi kalsium pada pancreatitis akut(Song, 2017).

9. Tes Laboratorium dalam Pengaturan Hipokalsemia

Ketika konsentrasi kalsium rendah, albumin atau kalsium bebas harus dipertaruhkan untuk mengeluarkan albumin rendah sebagai penyebab hipokalsemia. Creatinine dan urea nitrogen harus diuji untuk menilai fungsi ginjal. Fosfat dan PTH harus diukur. Hipomagnes kronik meningkatkan pelepasan PTH dan respons PTH, oleh karena itu kadar magnesium perlu diuji. Jika PTH rendah dalam menghadapi hipokalsemia dan hiperfosfatemia, hipoparatiroidisme didiagnosis. Jika PTH secara paradoks normal atau tinggi dalam menghadapi hipokalsemia dan hiperfosfatemia, resistensi PTH harus dicurigai dan pseudohypoparathyroidism harus dipertimbangkan. Kekurangan vitamin D dapat didiagnosis ketika 25 (OH) D islow dan fosfat mengalami penurunan hipokalsemia. Dalam rakhitis yang

bergantung pada vitamin D tipe I, kalsium rendah, fosfat rendah, dan rendah 1,25 (OH) 2D adalah temuan laboratorium; sedangkan pada tipe II, 1,25 (OH) 2D meningkat.

10. Pengukuran Kalsium Total dan Kalsium Bebas

Total kalsium dimasukkan dalam panel metabolic komprehensif rutin yang menjadi garis penapisan pertama untuk kelainan kalsium. Kalsium bebas adalah bentuk kalsium darah yang aktif secara biologis; itu diatur dengan ketat oleh PTH dan 1,25 (OH) 2D, dan dengan demikian merupakan indikator terbaik status kalsium (Song, 2017).

11. Peran Kalsium terhadap Kontraksi Otot

Kontraksi otot adalah hasil dari pergerakan filamen otot tebal dan tipis, yang berhubungan dengan transpor ion kalsium intraseluler dan ekstraseluler. Proses transfer dinamis ion kalsium adalah proses di mana ion kalsium dilepaskan dari sekitar membran myofibril dan serat otot dipersingkat setelah aktivasi serat otot. Unit dasar serat otot adalah sarkomer. Sarkomer terhubung secara seri di setiap serat, dan kontraksi setiap sarkomer memperpendek serat. Dalam setiap sarkomer, filamen tebal yang terdiri dari myosin dan filamen tipis yang terdiri dari aktin diselingi satu sama lain. Ketika serat otot diaktifkan, endotelium permukaan didepolarisasi, menghasilkan pelepasan ion kalsium di sekitar membran myofibril. Ion kalsium

yang dilepaskan menyebabkan kepala myosin menghubungi aktin untuk membentuk jembatan melintang. Energi yang dihasilkan oleh kontak antara keduanya memicu kepala myosin untuk menggerakkan aktin ke tengah, yang mengarah pada pemendekan sarcomere. Ketika konsentrasi ion kalsium diturunkan, koneksi antara kepala myosin dan aktin terputus, dan sarkomer dikembalikan ke panjang aslinya (L. Zhang et al., 2019)

Pada manusia sebagian otot mengandung campuran tiga jenis serat terutama ditentukan oleh jenis aktivitas khusus yang dilakukan oleh otot yang bersangkutan. Karena itu otot – otot yang khusus melakukan kontraksi intensitas rendah jangka panjang tanpa mengalami kelelahan, misalnya otot dipunggung dan tungkai untuk menopang berat badan terhadap gravitasi, ditemukan banyak serat oksidatif lambat (Sherwood, n.d.2010)

C. Tinjauan Tentang Fisioterapi

1. Definisi Fisioterapi

Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutis dan mekanis) pelatihan fungsi,

dan komunikasi(Lembaran, Republik, Lembaran, & Republik, 2015).

Dengan demikian Fisioterapi didasari pada teori ilmiah dan dinamis yang diaplikasikan secara luas dalam hal penyembuhan, pemulihan, pemeliharaan, dan promosi fungsi gerak tubuh yang optimal, meliputi; mengelola gangguan gerak dan fungsi, meningkatkan kemampuan fisik dan fungsional tubuh, mengembalikan, memelihara, dan mempromosikan fungsi fisik yang optimal, kebugaran dan kesehatan jasmani, kualitas hidup yang berhubungan dengan gerakan dan kesehatan, mencegah terjadinya gangguan, gejala, dan perkembangan, keterbatasan kemampuan fungsi, serta kecacatan yang mungkin dihasilkan oleh penyakit, gangguan, kondisi, atau pencedera(Lembaran et al., 2015)

2. Peran Fisioterapi terhadap Pemulihan Fungsi Otot

Otot rangka diklasifikasi berdasarkan kandungan serat cepat dan lambat(Staels & Duez, 2015).Serat Lambat (Tipe I, Otot Merah) dengan ciri-ciri :

1. Serabutnya lebih kecil.
2. Juga dipersarafi oleh serat-serat saraf yang lebih kecil.
3. Sistem pembuluh darah dan kapiler yang lebih luas untuk menyediakan sejumlah oksigen tambahan.
4. Peningkatan hebat pada jumlah mitokondria, juga untuk

membantu tingkat meta- bolisme oksidatif yang tinggi.

5. Serabut-serabut mengandung sejumlah besar mioglobin, yakni suatu protein yang mengandung besi serupa dengan hemoglobin sel-sel darah merah. Mioglobin bergabung dengan oksigen dan menyimpan oksigen tersebut sampai diperlukan; hal ini juga sangat mempercepat transport oksigen ke mitokondria. Pada otot lambat, mioglobin member warna kemerah-merahan sehingga dinamakan otot merah (Guyton, 2011).

Serat Cepat (Tipell ,Otot Putih) dengan ciri-ciri :

1. Serabut besar untuk kekuatan kontraksi yang besar.
2. Retikulum sarkoplasma yang luas sehingga dapat dengan cepat melepaskan ion-ion kalsium untuk memulai kontraksi.
3. Sejumlah besar enzim glikolisis untuk pelepasan energi yang cepat melalui proses glikolisis.
4. Suplai darah yang tidak terlalu luas karena metabolisme oksidatif tidak begitu penting.
5. Lebih sedikit mitokondria, juga karena metabolisme oksidatif tidak begitu penting. Jumlah mioglobin merah yang sedikit pada otot cepat sehingga otot ini dinamakan otot putih(Guyton, 2011).

Fisioterapi adalah cara yang non-invasif / minimal invasif

untuk perbaikan dan regenerasi jaringan otot. Ini terutama digunakan untuk rehabilitasi setelah cedera dan transfer jaringan otot (Liu et al., 2018). Intervensi Fisioterapi dengan pemberian stimulus listrik secara terus menerus, konsentrasi ion kalsium akan dipertahankan pada tingkat kontraksi serat otot (L. Zhang et al., 2019).

3. Peran Fisioterapi terhadap Kalsium

Fisioterapi dalam hal mengembalikan kekuatan fungsi motorik harus menimbulkan kontraksi otot melalui stimulasi atau rangsangan (Rujito, 2007). Dimana rangsangan ini menimbulkan potensial aksi (Na^+ masuk ke dalam serabut otot dan K^+ keluar). Kemudian terjadi pompa kalsium yang mendorong kalsium masuk ke dalam dan mendorong asetilkolin keluar dan berikatan dengan membrana sisterna sehingga terjadi potensial aksi. Disini terjadi pompa kalsium, kalsium keluar melalui tubulus T berikatan dengan troponin di filamen tipis (aktin) untuk membuka rantai ganda pada filamen tersebut kemudian berikatan dengan troponin di filamen tebal (miosin) sehingga timbul kontraksi (Guyton, 2016). Fisioterapi berperan dalam merangsang otot kembali normal sehingga ketika dilakukan perangsangan yang berulang-ulang akan terjadi penyampaian informasi ke otak sehingga terjadi gerak yang terintegrasi dan menjadi gerakan-gerakan pola fungsional (Rujito, 2007)

4. Perencanaan Intervensi Fisioterapi

Fisioterapis melakukan perencanaan intervensi fisioterapi berdasarkan hasil assesmen dan diagnosis fisioterapi, prognosis dan indikasi-kontraindikasi, setidaknya mengandung tujuan, rencana penggunaan modalitas intervensi, dandosis, serta diinformasikan/dikomunikasikan kepada pasien/klien atau keluarganya. Intervensi berupa program latihan atau program lain yang spesifik, dibuat secara tertulis serta melibatkan pasien dan/atau keluarga sesuai dengan tingkat pemahamannya. Program perencanaan intervensi dituliskan pada lembar rekam medic pasien baik pada lembar rekam medic terintegrasi dan/atau pada lembar kajian khusus fisioterapi, dapat dievaluasi kembali jika diperlukan dengan melibatkan pasien/klien atau keluarganya(Lembaran et al., 2015)

5. Functional Electrical Stimulation (FES)

Salah satu intervensi yang direkomendasikan untuk rehabilitasi stroke oleh banyak pedoman praktik terbaik adalah Functional Electrical Stimulation (FES) dapat menghasilkan kontraksi otot dengan urutan dan waktu yang tepat. Stimulasi ini dilakukan dengan mengirimkan elektroda arus listrik tingkat rendah pada kulit untuk menggerakkan motoneuron, menyebabkan kontraksi otot. Functional Electrical Stimulation (FES) telah digunakan pada pasien stroke untuk meningkatkan

kekuatan, fungsi hipertremitas, dan gaya berjalan dan untuk mencegah Frozen Shoulder . Selain itu, terapi FES dikaitkan dengan postur stroke dengan neuroplastisitas dan dengan demikian dapat berkontribusi fase recovery(Auchstaetter et al., 2016).

6. Definisi Motor Relearning Programme(MRP)

Motor Relearning Program (MRP) dikembangkan oleh fisioterapis Australia Janet Carr dan Roberta Shepherd. Ini adalah pendekatan berorientasi tugas untuk meningkatkan kontrol motorik, dengan fokus pada pembelajaran ulang aktivitas sehari-hari(Bhalerao, 2013)

Pada pasien stroke stadium recovery problematik yang timbul antara lain gangguan keseimbangan, penurunan fungsi motorik sisi lesi, penurunan kemampuan fungsional dan keterbatasan aktifitas fungsional. Salah satu metode rehabilitasi stroke ialah Motor Relearning Programme (MRP)(Ilmiah & Sari, 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa program motor relearning lebih efektif dengan perubahan signifikan dalam pemulihan fungsional ekstremitas pada pasien stroke (Annethattil, Paul, & Sebastian, 2017).

Motor Relearning Program (MRP) berfokus pada strategi berorientasi tugas. "MRP adalah serangkaian proses internal

yang terkait dengan pengalaman praktik yang mengarah pada perubahan yang relative permanen dalam kemampuan perilaku terampil". Terapi berorientasi tugas itu penting. Masuk akal secara intuitif bahwa carater baik untuk mempelajari kembali tugas yang diberikan adalah dengan melatih secara khusus untuk tugas itu. Teori MRP menjelaskan cara-cara di mana pola motorik dapat diperoleh dan dimodifikasi melalui pembelajaran(Kannabiran, Cathrine, Nagarani, K, & M, 2016)

Fisioterapi adalah ilmu dan praktik untuk mencegah, menilai dan mengobati gangguan gerakan. Pengetahuan dan pemahaman tentang mekanisme dan proses motor relearning programme, kontrol gerakan dan setiap perubahan dalam kasus gangguan neuro-musculo-skeletal sangat penting dalam menerapkan strategi yang tepat untuk mengembalikan fungsionalitas secara efisien(Oliveira, 2015).

7. Konsep Motor Relearning Programme (MRP)

Motor Relearning Programme (MRP)menjelaskan cara-cara di mana pola motorik dapat diperoleh dan dimodifikasi melalui pembelajaran pengalaman, seperti melalui observasi dan praktik berulang.Asumsi utama tentang kontrol motor yang mendasari program ini adalah "mendapatkan kembali kemampuan untuk melakukan tugas-tugas motorik, melibatkan proses pembelajaran (berlatih, mendapatkan umpan balik, memahami

tujuan) beberapa bagian dari sistem saraf pusat dapat memediasi fungsi motor yang sama. Yaitu, bagian dari sistem saraf dapat memediasi fungsi yang secara normal di bawah sistem secara keseluruhan. Pendekatan motor-learning meningkatkan kembali keterampilan motorik normal melalui praktik berorientasi tugas dengan umpan balik yang sesuai dan partisipasi aktif pasien (Tatakuntla & Physiother, 2015)

8. Aplikasi Motor Relearning Programme (MRP)

(Kannabiran et al., 2016), menjelaskan bahwa teori MRP memiliki cara-cara di mana pola motorik dapat diperoleh dan dimodifikasi melalui pembelajaran, sebagai berikut :

a. *Sitting up over the side of bed* (Duduk di sisi tempat tidur)

1. Dari posisi terlentang di tempat tidur: Melenturkan kaki yang sakit sementara terapis menstabilkan kaki dan tungkai, putar ke sisi yang utuh. Terapis membantu dengan menurunkan kaki. Melenturkan kepala ke samping sementara terapis membantu duduk.
2. Latihan mobilitas dilakukan di tempat tidur : Rolling and bridging

b. *Balanced sitting* (Keseimbangan duduk)

Duduk di permukaan yang kokoh, kedua tangan di pangkuan, kaki dan lutut berjarak sekitar 15 cm, kaki di lantai.

1. *Head and trunk movements*(Gerakan kepala dan trunk):
Putar kepala dan trunk untuk melihat dari balik bahu, kembali ke posisi tengah dan mengulangi ke sisi lain.
Menatap langit-langit dan kembali ke atas.
 2. *Reaching actions*(Tindakan penjangkauan): Mencapai ke depan (menekuk di pinggul), ke samping (kedua sisi), ke belakang, kembali ke posisi tengah. Terapis membantu fleksi bahu ke depan pada sisi yang sakit, satu tangan pada siku dan tangan lainnya pada pergelangan tangan.
- c. *Balanced standing* (Keseimbangan Berdiri) : Berdiri di permukaan yang kuat, tangan di sisi tubuh, kaki terpisah, sementara terapis menstabilkan sisi lutut yang sakit.
1. *Head and trunk movements* (Gerakan kepala dan batang: Berdiri dengan kaki terpisah, menatap langit-langit dan kembali ke atas. Berdiri dengan kaki terpisah, putar kepala dan tubuh dan lihat ke belakang, kembali ke posisi tengah, ulangi ke sisi lain.
 2. *Reaching actions* (Tindakan mencapai) :Mencapai ke depan, ke samping (kedua sisi), mundur, kembali ke posisi tengah. Terapis membantu fleksi bahu ke depan pada sisi yang sakit, satu tangan pada siku dan tangan lainnya pada pergelangan tangan.

d. *Standing up and sitting down* (Berdiri dan duduk) : Duduk di permukaan datar yang kokoh, tidak ada lengan yang bertumpu, kaki rata di lantai, tidak ada fleksi di tubuh bagian atas saat beraksi.

1. *Standing up* (Berdiri) : Mulailah dengan tubuh bagian atas vertikal, kaki diletakkan ke belakang. Pasien mengayunkan tubuh bagian atas ke depan di pinggul dan berdiri. Terapis menstabilkan kaki dan lutut paretik, satu tangan di atas tubuh dan tangan lainnya di atas lutut, untuk mencegah tekuk.
2. *Sitting down* (Duduk) : Pasien melenturkan pinggul, lutut, dan pergelangan kaki untuk menurunkan massa tubuh ke arah kursi. Sementara terapis membantu gerakan.

Upper limb function (Fungsi ekstremitas atas) :

1. *Reaching*(Mencapai) : Maju (fleksi pada bahu), menyamping (abduksi pada bahu) dan mundur (ekstensi pada bahu). Dengan peninggian bahu korset, ekstensi siku dan berbagai jumlah rotasi eksternal bahu dilakukan. Pembukaan bukaan tangan antara ibu jari dan jari, ekstensi pergelangan tangan, pronasi dan supinasi.
2. *Grasping* (Menggenggam) : Perpanjangan pergelangan

tangan dan jari. Penculikan dan rotasi sendi sendi carpometacarpel dari ibu jari dan jari kelima. Penutupkan jari dan ibu jari di sekitar objek (gelas, handuk yang digulung).

3. *Holding* (Memegang) : Fleksi dan ekstensi benda yang memegang pergelangan tangan (tumbler, handuk gulung).

4. *Manipulation and finger dexterity*(Manipulasi dan ketangkasan jari) : Fleksi dan ekstensi jari. Fleksi dan rotasi konjungtur carpometacarpal dari ibu jari dan jari kelima. Fleksi dan ekstensi jari independen.

9. Home Program

Home program adalah opsi yang layak untuk penderita stroke yang memerlukan rehabilitasi berkelanjutan untuk menghasilkan peningkatan fungsi, bagi mereka yang membutuhkan olahraga teratur dan aktivitas fisik harian untuk mempertahankan keuntungan dan mencegah penurunan setelah rehabilitasi rawat jalan (Proffitt, Otr, Lange, & Hons, 2015)

D. Tinjauan Tentang Indeks Barthel

Meningkatkan kemandirian dalam *activities of daily living*(ADL) sering menjadi tujuan utama manajemen stroke. Dengan demikian, menilai ADL penting dalam merencanakan intervensi ADL,

Memantau kemajuan pasien, dan mengevaluasi efek intervensi. penilaian fungsi ADL mencakup tiga komponen utama :

1. *Actual Performance*(kinerja aktual) : berarti apa yang sebenarnya dilakukan seseorang dalam kehidupan sehari-hari. Menilai kinerja aktual dapat menentukan tingkat ketergantungan pasien dalam kehidupan nyata.
2. *Ability*, mengacu pada apa yang dapat dilakukan seseorang dalam lingkungan. Penilaian kemampuan yang dapat memberikan informasi obyektif mengenai setiap tugas pasien secara fisik mampu (atau tidak mampu) lakukan, yang memungkinkan untuk pengembangan program latihan sesuai dengan kondisi pasien.
3. *Self-perceived difficulty*(Kesulitan yang dirasakan sendiri) : didefinisikan sebagai persepsi seseorang tentang kesulitan dalam melakukan ADL. Penilaian kesulitan yang dirasakan sendiri dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan individu akan bantuan, yang sangat penting untuk merencanakan intervensi yang berpusat pada pasien.

Penilaian ketiga komponen ADL tersebut berguna untuk komprehensif pasien. Dengan demikian pasien stroke dapat dievaluasi dengan menggunakan Indeks Barthel (Lee, Yu, Hsueh, Chen, & Hsieh, 2017).

Indeks Barthel adalah skala yang menunjukkan kemampuan untuk melakukan pemilihan aktivitas kegiatan sehari-hari. Ini terdiri dari 10 item (tugas), dengan skor total mulai dari 0 (aktivitas mobilitas terburuk dari kehidupan sehari-hari) hingga 100 (mobilitas penuh dalam aktivitas kehidupan sehari-hari) dan memiliki sifat klinimetri (kualitas pengukuran klinis) yang memadai dalam rehabilitasi stroke. Indeks Barthel membahas kemampuan pasien makan, mandi, perawatan, berpakaian, Buang Air Besar (BAB), Buang Air Kecil (BAK), penggunaan toilet, transfer, mobilitas dan naik turun tangga (Imran, Id, & Keegan, 2018).

Menurut (Pratama 2017), Barthel Indeks merupakan suatu instrument pengkajian yang berfungsi mengukur kemandirian fungsional dalam hal perawatan diri dan mobilitas serta dapat juga digunakan sebagai criteria dalam menilai kemampuan fungsional bagi pasien-pasien yang mengalami gangguan keseimbangan menggunakan 10 indikator, yaitu :

Tabel.2. Instrumen pengkajian dengan Barthel Indeks

No	Jenis ADL	Kategori	Skor
1.	Makan (Feeding)	0=Tidakdapat 1=Perlubantuanuntukmemotong, dll 2=Mandiri	

2.	Mandi (Bathing)	0=Tergantung orang lain 1=Mandiri	
3.	Perawatandiri (Grooming)	0=Perlubantuan 1 = Mandiri	
4.	Berpakaian (Dressing)	0=Tergantung 1=Sebagiandibantu /perlubantuan 2=Mandiri	
5.	Buang airkecil (Bowel)	0=Tidakbisamengontrol (perludikateter dan tidakdapatmengatur 1=BAK kadang-kadang (sekali/24 jam) 2=Terkontrolpenuh (lebihdari 7hari)	
6.	Buangair besar (Bladder)	0=Inkontinensia (perlu enema) 1=KadangInkontensia (sekaliseminggu) 2 = Terkontrolpenuh	
7.	Penggunaan toilet	0=Tergantungbantuanoranglainorang lain 1 = Perlubantuanetapidapatmelakukans esuatusendiri 2=Mandiri	
8.	Berpindah (tiduratauduk)	0=Tidakdapat 1=Butuhbantuanu(2 orang) 2 = Dapat duduk dengansedikit 3=Mandiri	
9.	Mobilitas	0=Tidakbergerak/tidakmampu 1=mandiridengankursiroda 2=Berjalandenganbantuan 3=Mandiri	

10	Naikturun tangga	0=Tidakmampu 1=Perlubantuan 2=Mandiri	
----	------------------	---	--

Interpretasi hasil :

- 20 : Mandiri
- 12-19 : Ketergantungan Ringan
- 9-11 : Ketergantungan Sedang
- 5-8 : Ketergantungan Berat
- 0-4 : Ketergantungan

E. Tinjauan Tentang Manual Muscle Testing(MMT)

Manual Muscle Testing (MMT) pertama kali dijelaskan pada tahun 1912 untuk menilai status pasien dengan poliomielitis. Dalam pengaturan klinis modern, kekuatan paling sering dinilai menggunakan skala MMT yang ditetapkan oleh Dewan Penelitian Medis dari Royal College of Physicians and Surgeons. Dalam bentuk aslinya, skala ini menilai kekuatan otot individu pada skala dari 0 hingga 5, dengan 0 menunjukkan tidak ada fungsi otot dan 5 menunjukkan kekuatan normal. Grade 1 menyiratkan pengamatan aktivasi otot tanpa gerakan, grade 2 membutuhkan kemampuan untuk bergerak dengan gravitasi dihilangkan sebagai kekuatan, grade 3 berarti bahwa otot dapat menggerakkan anggota tubuh melawan gravitasi, dan grade 4 membutuhkan kekuatan otot yang baik tetapi tidak normal (Shefner, 2017).

MMT tidak memerlukan alat uji dan evaluasi dilakukan melalui

resistensi manual yang diberikan oleh pemeriksa dan dengan demikian dapat dilakukan dengan cepat dan mudah, ini sering digunakan dalam pengaturan klinis. MMT mencakup hasil dari sistem uji kekuatan otot yang menggabungkan efek gravitasi, diciptakan oleh Wright dan Lovett dan diubah dengan berbagai cara oleh Lowman, Kendall, dan Daniels et al(Matsumura, Ichikawa, & Takei, 2017).

Tabel. 3. Instrumen Pengkajian dengan MMT(Manual Muscle Testing).

MANUAL MUSCLE TASTING

Nama :..... JenisKelamin :.....
 Pekerjaan :..... Umur :.....
 Alamat :.....Diagnosa :.....
 :..... TanggalPemeriksaan :...../...../.....

DEXTRA						SINISTRA						
EXTREMIT Y	T 4	T 3	T 2	T 1	T 0		T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	EXTREMIT Y
NECK						Flexsor						NECK
						Ekstensor						
TRUNK						Flexor						TRUNK
						Extensor Thorac						
						Extensor Lumbal						
						Pelvic Elevation						
HIP						Flexsor						HIP
						Extensor						
						Abduktor						
						Adduktor						
						EksternalRotasi						
						Internal Rotasi						
						Sartorius						
KNEE						Tensor FasiaLatae						KNEE
						Flexsor-Outer Hamstring						
						Flexsor-Inner Hamstring						
ANKLE						Extensor						ANKLE
						Plantar FlexorGastrocnomius						
FOOT						Plantar FleksorSoleuos						FOOT
						Inventor-Anterior Tibial						
						Inventor-Posterior Tibial						
					Evertor Peroneous							

TOES							Flexor Metatarsophalangeal											TOES	
							Flexor proximal Interphalangeal												
							Extensor Metatarsophalangeal												
							Flexor distal interphalangeal												
							Abductor												
HALLUX							Adductor											HALLUX	
							Flexor Metatarsophalangeal												
							Extensor metatarsophalangeal												
SCAPULA							Flexor interphalangeal											SCAPULA	
							Extensor Interphalangeal												
							Abductor-seratus anterior												
SCAPULA							Adductor-middle trapezius											SCAPULA	
							Adductor-romboidius												
SHOULDER							Elevator											SHOULDER	
							Depressor												
							Fleksor												
							Extensor												
							Abduktor												
							Horizontal Abduktor												
							Horizontal Adduktor												
ELBOW							Extensal Rotator											ELBOW	
							Internal Rotator												
FOREARM							Flexor											FOREARM	
							Extensor												
WRIST							Supinator											WRIST	
							Pronator												
							Flexor-radial deviation												
							Flexor-Ulna deviation												
FINGER							Extensor radial deviation											FINGER	
							Extensor -Ulna deviation												
							Flexor metacarpophalangeal												
							Extensor metacarpophalangeal												
							Fleksor proximal Interphalangeal												
							Flexor distal phalangeal												
							Abduktor												
TRUMB							Adduktor											TRUMB	
							Opponens 6 ^m Finger												
							Flexor metacarpophalangeal												
							Extensor metacarpophalangeal												
							Fleksor Interphalangeal												
						Flexor interphalangeal													
						Abduktor													
						Adduktor													

								Opponens							
CHEST								Inspiration							CHEST
								Expiration							
ABDUMEN								Umbilikus to Ant.Sup.Spine							ABDUMEN
LOWER EXTRIMITY								Circumference Mid calf							LOWER EXTRIMITY
								Circuferencemid thigh							
								Ant.Sup.Spine to Int.Mallaolus							
								Umbilikus to Int.Malleolus							

Ket: T₀:PemeriksaanSebelumTerapi (Pemeriksaan Awal) T₁:Evaluasike 1, T₂:Evaluasike 2
T₃:Evaluasike 3, T₄:Evaluasike 4

NILAI:

- 5=Gerakan denganmelawangravitasi dan melawantahananmaksimal
- 4=Gerakan denganmelawangravitasi dantahanansedang
- 3=Gerakan denganmelawangravitasi
- 2=Gerakan tanpamelawangravitasi
- 1=Terlihat/terabakontraksi/lemahtanpagerakan
- 0=Takadakontraksi

Makassar,...../...../.....
Ttd

(.....)