



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul

MODUL
FISIOTERAPI PENGUKURAN



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul

FAKULTAS FISIOTERAPI



Universitas
Esa Unggul



UNIVERSITAS ESA UNGGUL

Universitas
Esa Unggul



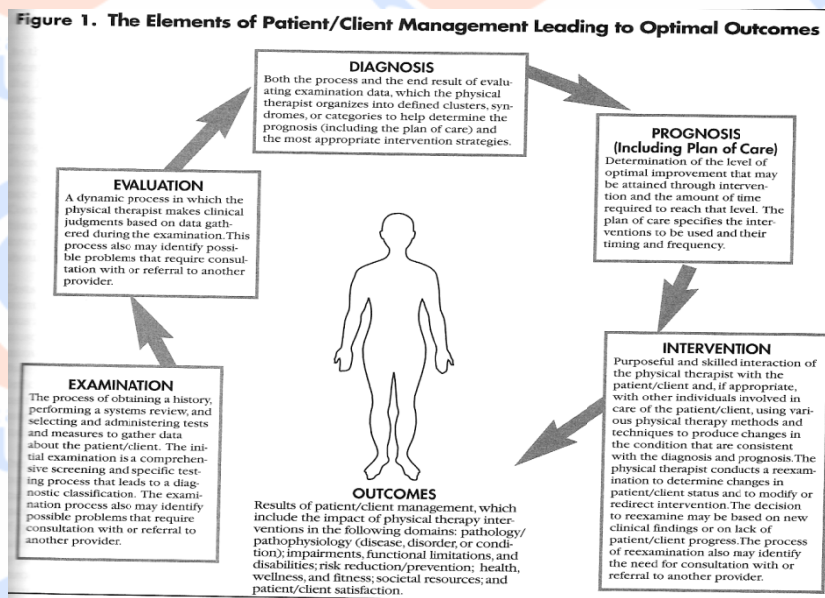
Universitas
Esa Unggul

Tes dan pengukuran dilakukan sebagai bagian dari pemeriksaan Konfirmasi atau menghilangkan dugaan tentang adanya faktor yang mempengaruhi berkurangnya tingkat fungsi pasien/klien dari fungsinya yang optimal, Mendukung pernyataan klinis fisioterapis, tentang antisipasi tujuan dan hasil yang diharapkan.

Seorang fisioterapi mungkin harus memutuskan untuk menggunakan salah satu, atau lebih dari beberapa tes dan pengukuran khusus sebagai bagian dari pemeriksaan yang ditetapkan berdasarkan tujuan dan kompleksitas kondisi yang ditujukan untuk pembuatan keputusan klinis.

Fisioterapis dapat memutuskan bahwa perlu dilakukan tes dan pengukuran khusus lain yang mungkin dibutuhkan untuk mendapatkan data penting lainnya yang diperlukan untuk membangun suatu diagnosa, prognosa dan pemilihan intervensi

Tes dan pengukuran dilakukan atas dasar temuan dari data riwayat pasien dan data sistem review. Setiap proses pemeriksaan mengarahkan fisioterapis pada suatu diagnosis melalui analisis berkelanjutan.



- Contoh Temuan pada History taking/Riwayat pasien
 - Adanya kelemahan (by anamnesis)

- Adanya kekakuan sendi (by anamnese)
- Temuan Review System/Sistem Review
 - Tampak adanya kelemahan (by observation)
 - Tampak adanya kekakuab (by observation)
- Data-data gathering tersebut mengarahkan Ft's menentukan tes dan pengukuran yang sesuai, misal dengan MMT dan ROM Test

Tes dan pengukuran dikategorikan sebagai berikut:

- Pemeriksaan Fisik (Physical Examination)
 - Pemeriksaan Neurologis
 - Sensoris (Superfisial)
 - *Misal : Dermatome test “autonomous sensory zone”, Sensasi Protektif (Nyeri, temperatur dan Sentuhan Ringan, Sensasi Diskriminasi (Taktil, Steregnosis, Barognesis, Graftesia, Teksture), dll*
 - Motorik
 - *Misal : Myotome test, Motor Control Test (MCT), dll*
 - Rasa Posisi
 - Rasa Posisi
 - *Misal : Joint position sense (JPS) technigue, Proprioceptive test, dll*
 - Koordinasi
 - *Misal : Coordination and constituency test, Test of Motor Impairment (TOMI), dll*
 - Keseimbangan (Balance)
 - *Berg Balance Test, sitting Balance Test, Step test, Functional reach test, Time Up Go Test, Pastors Test, Falls Diary, dll*
 - Tendon Refleks

- *Misal : Deep Tendon Reflex Test, Achilles tendon reflex test, Patellar tendon reflex test, Biceps tendon reflex test, dll.*

Pemeriksaan Fungsional

Ambulansi :Tidur ke duduk ,Duduk ,Duduk ke berdiri ,Berdiri

ADL (*Activity Daily Living*): Makan Kebersihan diri, Aktivitas toilet, Berpakaian.

PENGUKURAN RANGE OF MOTION

I. Konsep Dasar

Beberapa hal yang mendasari pengukuran gerakan persendian adalah :

- Goniometer
- Joint motion
- Range of Motion
- Faktor-faktor yang mempengaruhi ROM
- End Feel
- Capsular Patterns of ROM limitation
- Noncapsular Pattern of ROM limitation

A. Goniometer

Terminologi berasal dari bahasa Yunani : Gonia (sudut) dan metron (ukuran). Digunakan untuk pengukuran sudut (jarak gerak) persendian pada satu gerakan (single motion).

Goniometer merupakan salah satu parameter dalam melakukan evaluasi pada persendian dan jaringan lunak (soft tissue) di sekitar sendi yaitu :

- Gejala yang ada
- Kemampuan fungsional
- Aktifitas pekerjaan dan rekreasi.

Data hasil pengukuran goniometer dapat digunakan untuk :

- Menentukan ada atau tidaknya disfungsi
- Menentukan/menegakkan diagnosa
- Menentukan dan mengembangkan tujuan terapi
- Evaluasi progresifitas atau tidaknya tujuan terapi
- Modifikasi tindakan terapi
- Motivasi subjek (klien)
- Penelitian efektifitas teknik terapi tertentu
- Referensi dalam penyiapan/pengadaan alat bantu

B. Joint Motion

Gerakan yang terjadi pada persendian tubuh manusia dapat terjadi pada permukaan sendi (arthrokinematik) dan pada tulang (osteokinematik).

Gerakan arthrokinematik dapat berupa slide/glide (geser), spin (angular) dan roll (berputar). Dalam tubuh manusia, ketiga jenis gerakan arthrokinematik tersebut terjadi secara bersamaan dan menghasilkan suatu kombinasi gerak yang mempengaruhi gerakan osteokinematik.

Gerakan osteokinematik terjadi pada tiga bidang gerak dengan masing-masing aksis gerakannya :

- Bidang sagital : aksis gerakan medial-lateral
- Bidang frontal : aksis gerakan anterior posterior
- Bidang transversal : aksis gerakan vertikal

C. Range Of Motion

Serangkaian gerakan yang terjadi pada persendian dari awal sampai akhir gerakan.

Pengukuran ROM sendi dimulai pada posisi anatomi, kecuali gerakan rotasi yang terjadi pada bidang gerak transversal.

Sistem notasi yang digunakan adalah : $0^\circ - 180^\circ$, $180^\circ - 0^\circ$, dan 360° .

- Notasi $0^\circ - 180^\circ$

Upper dan lower extremity pada posisi 0° untuk fleksi – ekstensi dan abduksi– adduksi pada posisi anatomi dan 0° untuk internal dan eksternal rotasi pada posisi half way (mid posisi).

Sistem Notasi $0^\circ - 180^\circ$ merupakan sistem yang paling banyak digunakan di dunia dan pertama kali digunakan oleh Silver (1923), dan selanjutnya diikuti oleh Cave dan Roberts, Moore, American Academy of Orthopaedic Surgeons dan American Medical Association.

- Notasi $180^\circ - 0^\circ$

Pengukuran ROM yang diawali pada posisi 180° ke 0° dalam posisi anatomi.

- Notasi 360°

Pengukuran ROM yang diawali pada posisi 180° dalam posisi anatomi.

Gerakan fleksi dan abduksi diawali pada posisi 180° ke posisi 0° derajat.

Gerakan ekstensi dan adduksi diawali pada posisi 180° ke posisi 180°.

Sistem notasi 180° - 0° dan 360° lebih sulit diinterpretasikan daripada sistem notasi 0° - 180° dan kedua sistem tersebut jarang digunakan.

D. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi ROM

ROM normal sangat bervariasi pada setiap individu dan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain umur, jenis kelamin, aktif ROM dan pasif ROM.

- Umur

Beberapa peneliti dalam studinya menemukan perubahan (penurunan/peningkatan) ROM sendi pada beberapa kelompok umur.

- Fleksi-ekstensi wrist, rotasi hip dan rotasi shoulder mengalami penurunan ROM dengan bertambahnya usia (Allender dkk).

- Gerakan aktif hip dan knee mengalami penurunan 3° sampai 5° pada kelompok umur 25 – 39 tahun dan 60 – 74 tahun (Roach dan Miles). Untuk ekstensi hip penurunan ROM sampai 15 %.

- Peningkatan ROM thoracolumbal (fleksi, ekstensi dan lateral fleksi) terjadi pada kelompok umur 15 – 24 tahun dan mulai umur 25 – 34 tahun terjadi penurunan secara progresif (Moll dan Wright).

- Jenis Kelamin

Boone dan kawan-kawan menemukan bahwa wanita pada usia 21-69 tahun mengalami penurunan ROM pada gerakan ekstensi hip lebih besar daripada fleksi hip pada pria dengan umur yang sama. Wanita pada usia 1 – 29 tahun mengalami penurunan ROM pada gerakan adduksi dan lateral rotasi hip yang lebih besar daripada pria pada kelompok umur yang sama.

Beighton dan kawan-kawan dalam studinya di Afrika menemukan bahwa wanita usia antara 0 – 80 tahun lebih mobile daripada pria pada kelompok umur yang sama.

- Aktif ROM

Dapat memberikan informasi tentang keberadaan gerakan yang dilakukan klien/pasien termasuk memantau/melihat koordinasi gerak, kekuatan otot dan ROM sendi.

Bila terdapat rasa nyeri selama melakukan aktif ROM, kemungkinan terjadi pemendekan atau penguluran pada jaringan kontraktile (otot dan tendon).

Rasa nyeri dapat juga disebabkan oleh penguluran/penjepitan jaringan non kontraktile seperti ligamen, kapsul sendi dan bursa.

- Pasif ROM

Pasif ROM biasanya sedikit lebih besar daripada aktif ROM. Hal ini disebabkan oleh kontrol gerak volunter pada tiap sendi lebih kecil pada pasif ROM.

Pemeriksaan pasif ROM memberikan informasi tentang integritas permukaan sendi dan ekstensibilitas kapsul sendi, ligamen dan otot tanpa dipengaruhi oleh kekuatan otot dan koordinasi gerak klien/pasien.

E. End Feel

Normal (physiological) end feel

End feel	Structure	Example
Soft	Soft tissue approximation	Knee flexion (contact between soft tissue of posterior leg and posterior thigh)
Firm	Muscular stretch	Hip flexion with knee straight (passive elastic tension of hamstring muscles)
	Capsular stretch	Extension of metacarpophalangeal joints of fingers (tension in the anterior capsule)
	Ligamentous stretch	Forearm supination (tension in the palmar radioulnar ligament of the inferior radioulnar joint, interosseous membrane, oblique cord)
Hard	Bone contacting bone	Elbow extension (contact between the olecranon fossa of the humerus)

Abnormal (pathological) end feel

End feel	Examples
Soft (Occurs sooner or later in the ROM than is usual, or in a joint that normally has a firm or hard end feel. Feels boggy	Soft tissue edema Synovitis
Firm (Occurs sooner or later in the ROM than is usual, or in a joint that normally has a soft hard end feel	Increased muscular tonus Capsular, muscular, ligamentous shortening
Hard (Occurs sooner or later in the ROM than is usual, or in a joint that normally has a soft or firm end feel. A bony grating or bony block is felt	Chondromalacia Osteoarthritis Loose bodies in joint Myositis ossificans Fracture
Empty (No real end feel because pain prevents reaching end of ROM. No resistance is felt except for patient's protective muscle splinting or muscle spasm	Acute joint inflammation Bursitis Abscess Fracture Psychogenic disorder

F. Capsular Pattern of ROM Limitation

Disebabkan oleh kondisi patologis pada kapsul sendi (Cyriacx).

Hertling dan Kessler membagi faktor limitasi gerak pada capsular pattern dalam dua kategori penyebab yaitu :

1. Joint effusion dan synovial inflammation yang menyertai kondisi traumatic arthritis, infectious arthritis, acute rheumatoid arthritis dan gout
2. Capsular fibrosis yang sering timbul pada chronic low grade capsular inflammation, immobilization dan acute capsular inflammation.

G. Non Capsular Pattern of ROM Limitation

Disebabkan oleh beberapa kondisi di dalam struktur sendi, seperti internal joint derangement, adhesi sebagian dari kapsul sendi, pemendekan ligamen, strain otot dan kontraktur otot.

Pada non capsular pattern biasanya hanya menyebabkan limitasi gerak satu atau dua gerakan sendi, sedangkan pada capsular pattern dapat terjadi pada semua gerakan.

II. Prosedur Pengukuran ROM

Sebelum melakukan pengukuran ROM seorang fisioterapis harus *mengetahui* beberapa hal penting pada setiap sendi dan gerakan, antara lain :

1. Rekomendasi posisi pengukuran
2. Posisi alternatif
3. Stabilisasi yang dibutuhkan
4. Struktur dan fungsi sendi
5. End feel normal
6. Anatomi tulang
7. Kesesuaian instrumen

Selain mengetahui hal-hal di atas, fisioterapis juga harus *terampil* melakukan beberapa hal antara lain :

1. Posisi dan stabilisasi dengan tepat
2. Menggerakkan bagian tubuh dengan ROM yang tepat
3. Menentukan akhir ROM (end feel)
4. Palpasi pada bagian tulang secara tepat
5. Menyesuaikan instrumen pengukuran dengan tepat
6. Membaca instrumen pengukuran
7. Mencatat hasil pengukuran dengan tepat

A. Posisi (Positioning)

Dalam prosedur pengukuran ROM, positioning diperlukan untuk menempatkan sendi dalam posisi awal (0°) dan membantu stabilisasi segmen proksimal sendi. Positioning berpengaruh terhadap ketegangan jaringan lunak di sekitar sendi (kapsul, ligamen dan otot).

Untuk itu diupayakan membuat/menetukan suatu posisi (lying, prone lying dan sitting) dimana struktur-struktur yang akan diukur dalam keadaan memungkinkan untuk diukur.

B. Stabilisasi (Stabilization)

Dilakukan untuk mengisolasi bagian tubuh dan segmen proksimal sendi yang akan diukur. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya gerakan sinergis pada sendi lain yang berhubungan. Stabilisasi dapat dilakukan secara manual.

C. Instrumen Pengukuran

Instrumen pengukuran yang digunakan adalah goniometer dengan berbagai bentuk dan variasi.

Jenis-jenis goniometer yang digunakan antara lain :

- Universal goniometer dengan dua tangkai (stationary arm dan moving arm) dengan full atau half body circles.
- Gravity dependent goniometer (inclinometer)
- Electro goniometer (Karpovich, 1959)
- Visual estimation (subjektif, komparasi)

D. Kesesuaian (Alignment)

Mengarah kepada kesesuaian antara lengan goniometer (stationary arm dan moving arm) dengan bagian distal dan proksimal sendi yang akan diukur dan akan mempengaruhi akurasi hasil pengukuran.

Fulcrum goniometer ditempatkan tepat pada aksis gerakan sendi yang akan diukur.

E. Pencatatan (Recording)

Pencatatan hasil pengukuran dilakukan pada tabel numerikal recording form dan lainnya. Hal ini dilakukan sebagai data dan bahan evaluasi tentang kondisi klien/pasien.

Hal-hal yang perlu dicatat dalam recording form antara lain :

1. Nama, umur dan jenis kelamin klien/pasien
2. Nama pemeriksa
3. Tanggal dan waktu pengukuran
4. Jenis dan tipe goniometer yang digunakan
5. Sisi tubuh, sendi dan gerakan yang diukur
6. ROM (termasuk pada awal gerakan dan akhir gerakan)
7. Tipe gerakan yang diukur (aktif atau pasif)
8. Data subjektif lainnya (nyeri, discomfort) dan lain-lain
9. Data objektif lainnya (spasme otot, keterbatasan capsular pattern atau non capsular pattern)
10. Faktor-faktor deviasi lainnya selama pengukuran

Metode Pencatatan Hasil Pengukuran

- Tabel Numerikal (Terlampir)
- Pictorial Charts (Terlampir)
- Sagital – Frontal – Transverse – Rotation Method

Dikembangkan oleh Gerhardt dan Russe yang dilakukan dengan melakukan pencatatan awal gerak sampai akhir gerak pada suatu bidang untuk 2 (dua) gerakan yang berlawanan.

Contoh :

- ❑ Ekstensi-fleksi shoulder (50° - 170°) pada bidang sagital.
Shoulder S : 50° - 0 - 170° .
- ❑ Hip Abd (45°) dan Add (15°) pada bidang frontal.
Hip F : 45° - 0 - 15°
- ❑ Horizontal abd (30°) dan add shoulder (135°) pada bidang transversal.
Shoulder T : 30° - 0 - 135°

- American Medical Association Guide

Metode pengukuran ini hampir sama dengan metode pengukuran pada pictorial charts, hanya disini menggunakan tanda (+) pada posisi hiper, dan tanda (-) pada keterbatasan sendi tertentu.

Contoh :

- Hasil pengukuran metacarpophalangeal dari hiperekstensi (15°) sampai fleksi (45°) : + 15 to 45° .

F. Prosedur Pengukuran

Sebelum melakukan pengukuran ROM, terlebih dahulu harus dilakukan hal-hal sebagai berikut :

- Menentukan sendi dan gerakan yang akan diukur
- Mengatur sekuensis pengukuran, mulai dari posisi tubuh, alat ukur dan recording
- Menyiapkan alat ukur dan menjelaskan penggunaannya kepada klien/pasien.

Langkah-langkah penjelasan prosedur pengukuran :

- ☞ Uraikan kegunaan dan tujuan pengukuran
- ☞ Peragakan pengukuran
- ☞ Jelaskan tentang posisi pengukuran
- ☞ Jelaskan tipe gerakan yang dilakukan dalam pengukuran
- ☞ Konfirmasikan pemahaman klien/pasien tentang pengukuran tersebut.

III. Validitas dan Reliabilitas

Validitas merupakan ketepatan pengukuran, artinya sejauh mana ketepatan atau kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu instrumen alat ukur dinyatakan valid bila alat tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur (proporsional).

Reliabilitas suatu pengukuran merupakan kestabilan / kekonsistensian pengukuran, artinya sejauh mana hasil pengukuran dapat dipercaya.

Agar pengukuran dapat valid dan reliabel maka harus dipenuhi kriteria sebagai berikut :

- ☞ Alat ukur jelas tujuannya
- ☞ Alat ukur harus sensitif terhadap perubahan dari subjek (mudah adaptasi).
- ☞ Hasil pengukuran cermat dan dapat diulang-ulang dengan hasil yang sama.
- ☞ Alat ukur mudah penggunaannya.
- ☞ Alat ukur digunakan secara proporsional.

Evaluasi Reliabilitas Pengukuran

Dalam klinis sering ditemukan beberapa variasi atau kecenderungan yang mempengaruhi tingkat reliabilitas hasil ukur yaitu :

1. Biological variation, yaitu membandingkan hasil ukur antara satu individu dengan individu yang lain. Hal ini sangat dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, genetik dan riwayat penyakit.
2. Temporal variation, merupakan variasi ukur pada suatu individu yang dibedakan dalam waktu pengukuran. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi fisik/medik, tingkat aktifitas dan emosional.
3. Measurement error , merupakan variasi ukur pada satu individu pada kondisi yang sama namun dalam waktu yang berlainan. Hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor pemeriksa (tester), alat ukur dan prosedur/metode pengukuran.



DASAR TEORITIS

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak nyaman, yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau berpotensi merusak jaringan, atau menyatakan istilah kerusakan tersebut. Definisi tersebut berdasarkan dari sifat nyeri yang merupakan pengalaman subyektif dan bersifat individual. Dengan dasar ini dapat dipahami adanya kesamaan penyebab tidak secara otomatis menimbulkan perasaan nyeri yang sama. Nyeri adalah pengalaman umum dari manusia. Beberapa jenis penyakit, injury dan prosedur medis serta surgical berkaitan dengan nyeri. Beberapa pasien mungkin mempunyai pengalaman nyeri yang berbeda dengan jenis dan derajat patologis yang sama. Selain patologi fisik, kultur/budaya, ekonomi, sosial, demografi dan faktor lingkungan mempengaruhi persepsi nyeri seseorang. Keadaan psikologis seseorang, riwayat personal dan faktor situasional memberikan kontribusi terhadap kualitas dan kuantitas nyeri seseorang (Turk & Melzack, 1992).

Diduga bahwa nyeri adalah hasil dari suatu trauma pada jaringan tubuh atau penyakit yang menyebabkan reaksi chemical dan elektrik yang kompleks didalam tubuh. Ketika terjadi stimulus noxious yang berkaitan dengan mekanikal, chemical atau thermal dengan intensitas yang cukup maka tubuh akan mengubah stimulus tersebut kedalam aktivitas elektrik pada sensorik nerve ending. Serabut saraf A-delta yang bermyelin dan serabut C yang tidak bermyelin merupakan neuron pertama yang mentransmisikan secara elektrik sebagai informasi nosiseptif dari perifer ke cornu dorsalis spinal cord (Fields, 1988). Serabut A-delta dan C masuk kedalam cornu dorsalis dan bersinaps dengan neuron-neuron kedua. Neuron-neuron kedua (interneuron) merupakan neuron-neuron yang berjalan keatas melalui traktus spinothalamikus ke formasi retikularis batang otak, periaqueductal gray hipotalamus



dan thalamus. Didalam thalamus, neuron-neuron ketiga mengirim axon-axonnya ke cortex somatosensorik dan limbik system, dimana sinyal tersebut diinterpretasikan sebagai nyeri (Wallace, 1992). Selama berlangsung transmisi informasi nosiseptif dari spinal cord ke pusat saraf yang lebih tinggi maka persepsi seseorang tentang nyeri dapat terjadi modifikasi (Fields, 1988). Gate control theory (Melzack & Wall, 1965) menjelaskan tentang interaksi afferent perifer dengan sistem modulasi nyeri pada substansia gelatinosa spinal cord. Pada teori tersebut dijelaskan bagaimana mekanisme sistem saraf pusat mengatur persepsi nyeri, yang merupakan perpaduan antara impuls afferen yang menuju ke atas dan sistem modulasi otak yang menuju ke bawah. Impuls serabut saraf berdiameter kecil (A-delta dan C) dengan nilai ambang rangsang tinggi bersifat membuka "pintu gerbang" impuls nyeri di lamina gelatinosa cornu dorsalis spinal cord sehingga berperan sebagai fasilitator pengiriman impuls ke tingkat yang lebih tinggi dari sistem saraf pusat. Fungsi inhibitor yang bekerja menutup "pintu gerbang" dilakukan oleh impuls-impuls yang dibawa oleh serabut saraf berdiameter besar (A-beta) dan mempunyai nilai ambang rangsang rendah. Fungsi ini juga diperkuat oleh mekanisme modulasi dari otak. Jadi dapat disimpulkan bahwa sampai tidaknya impuls nyeri mencapai sistem saraf pusat di otak ditentukan dari hasil kompetisi antara kedua impuls tersebut. Namun dalam perkembangan penelitian tentang nyeri terdapat kelemahan dari teori tersebut. Teori ini belum dapat menjelaskan adanya perubahan-perubahan jangka panjang yang terjadi pada sistem saraf pusat terhadap impuls nyeri serta pengaruh faktor-faktor luar lainnya. Dubner dan Puda (1992) memperlihatkan adanya efek toksik eksitatorik amino-acid yang akan merubah fungsi medula spinalis secara menetap dan dapat menimbulkan nyeri kronis bila merupakan impuls nyeri yang lama.

Penelitian fisiologi dan tingkah laku membuktikan bahwa proses plastisitas atau proses "belajar" berperan pada proses nyeri (Loeser, 1999). Secara klinis, otak dapat menimbulkan perasaan nyeri tanpa adanya masukan impuls dari reseptor nyeri perifer atau medula spinalis. Keadaan ini mendukung adanya proses plastisitas sistem saraf pusat dalam menerima dan memproses impuls nyeri. Adanya nyeri phantom (phantom pain) dan nyeri dibawah segmen transeksi total

medula spinalis penderita paraplegia adalah contoh nyata timbulnya mekanisme nyeri tersebut diatas.

Komponen-komponen Nyeri

Berdasarkan pendekatan anatomi, fisiologi dan psikologi dapat ditetapkan adanya 4 komponen nyeri, yaitu :

1. Nosisepsi (Nociception)

Nosisepsi merupakan deteksi kerusakan jaringan oleh transduksi khusus pada serabut saraf A-delta dan C.

2. Persepsi Nyeri (Pain Perception)

Pada umumnya, persepsi nyeri muncul karena dipicu oleh rangsang nyeri, seperti luka atau penyakit. Nyeri juga dapat ditimbulkan oleh lesi pada sistem saraf tepi atau pusat. Banyak dokter/terapist atau pasien tidak menyadari bahwa nyeri dapat muncul tanpa aktivitas nosisepsi. Nyeri yang diakibatkan oleh kerusakan saraf menimbulkan respon dengan menghasilkan analgetik dibandingkan nyeri yang diakibatkan oleh kerusakan jaringan.

3. Penderitaan (Suffering)

Penderitaan merupakan respon negatif, yang dipicu oleh nyeri dan juga oleh ketakutan, kecemasan, stress, hilangnya sesuatu yang dicintai dan keadaan-keadaan psikologis lain. Cassel menyatakan bahwa penderitaan muncul bila keutuhan fisik dan psikis dari seseorang terancam.

4. Tingkah laku nyeri (Pain behaviour)

Tingkah laku nyeri dapat muncul atau tidak pada individu yang mengalami kerusakan jaringan dan merupakan akibat dari nyeri dan penderitaan. Contoh dari tingkah laku nyeri tersebut adalah berteriak, meringis, pincang, berbaring, mencari pertolongan kesehatan, menolak bekerja dan sebagainya. Seluruh tingkah laku itu adalah nyata sebagai respon nyeri dan mungkin dipengaruhi oleh lingkungan nyata atau yang diharapkan. Dengan memahami komponen-komponen nyeri tersebut, kita akan lebih mudah memahami berbagai tipe nyeri.

Tipe Nyeri

Klasifikasi nyeri sangatlah beragam, tergantung dari sudut pandang yang dipakai. Berbagai macam klasifikasi nyeri diajukan dengan dasar penetapan yang berbeda-beda, seperti berdasarkan etiologi, patofisiologi, perlangsungan nyeri, terapi maupun dari sudut pandang disiplin ilmu tertentu.

Pembagian nyeri menurut Ilmu Penyakit Dalam adalah :

1. Kongenital
2. Yang didapat, terdiri dari :
 - infeksi
 - toksik-endokrin-metabolik
 - alergi/autoimun
 - traumatik
 - penyakit kolagen
 - neoplasma, dll

Sedang menurut Ilmu Penyakit Jiwa adalah :

1. Biologi
2. Psikologi
3. Sosiokultural

Pembagian diatas berdasarkan pada penyebab atau dugaan penyebab nyeri, dan atau komplikasi yang ditimbulkan.

Pembagian nyeri berdasarkan sindromnya adalah :

1. Sindrom nyeri umum
2. Neuralgia kepala dan muka
3. Nyeri craniofacial dari komponen otot
4. Nyeri akibat lesi-lesi di telinga, hidung dan mulut, dll

Sedangkan pembagian nyeri menurut perlangsungan nyeri adalah :

1. Nyeri sekilas (transient)

Nyeri ini terjadi akibat aktivasi transduksi nosisepsi pada kulit atau jaringan lainnya tanpa adanya kerusakan jaringan (Lauser & Melzack, 1999). Nyeri jenis ini timbul setiap hari dan berlangsung hanya sekilas, biasanya akan hilang tanpa

adanya bantuan medis. Fungsi dari nyeri ini berhubungan dengan cepat timbulnya nyeri setelah rangsangan dan segera menghilang setelah gangguan fisik tidak lagi terjadi. Nyeri sekilas timbul karena diduga sebagai proteksi manusia dari kerusakan fisik oleh lingkungan atau tekanan pada jaringan tubuh. Pada keadaan klinis, nyeri ini muncul secara insidensial atau nyeri prosedural, seperti pada pemasangan vena seksi dan suntikan imunisasi.

2. Nyeri akut

Nyeri ini timbul karena adanya cedera jaringan yang nyata dan aktivasi transduksi nosisepsi lokal. Nyeri akan berlangsung beberapa hari sampai beberapa minggu dan dapat sembuh tanpa bantuan medis. Bantuan medis kadang diperlukan

untuk 2 tujuan yaitu :

- a. untuk mencegah atau mengurangi nyeri
- b. untuk mempercepat proses penyembuhan dengan memperpendek masa cedera.

3. Nyeri kronis

Nyeri ini biasanya dipicu oleh cedera atau penyakit tertentu dan dapat diperberat oleh faktor lain selain penyebab utamanya. Cedera yang ada mungkin melampaui batas kemampuan penyembuhan oleh tubuh, seperti hebatnya/parahnya cedera dan jaringan parut yang meenyertainya atau terlibatnya sistem saraf. Pada jenis ini, intensitas nyeri tidak sebanding dengan cedera atau kerusakan jaringan yang ada. Pada beberapa keadaan simptom dapat timbul secara spontan tanpa adanya gejala-gejala cedera jaringan (Willis, 1995). Perbedaan dengan nyeri akut tidak semata-mata pada perlangsungan nyeri, tetapi lebih utama karena adanya ketidakmampuan tubuh mengembalikan fungsi-fungsi fisiologi ke tingkat homeostasis normal.

The International Association For Study of Pain membagi nyeri berdasarkan 5 axis yaitu :

1. Lokasi, seperti nyeri kepala, nyeri leher, nyeri bahu, nyeri lengan, dsb.
2. Sistem, seperti sistem saraf, sistem kardiovaskular, sistem pernapasan, sistem muskuloskeletal, dsb.

3. Karakteristik perlangsungan nyeri, seperti serangan tunggal, terus-menerus, paroxismal, dsb.
4. Intensitas nyeri, seperti ringan, sedang dan berat
5. Etiologi, seperti kelainan kongenital, trauma, operatif, infeksi, neoplasma, inflamasi dsb.

Sedangkan berdasarkan patofisiologinya, nyeri terbagi atas :

1. Nyeri nosiseptif atau nyeri inflamasi, yaitu nyeri yang timbul akibat adanya stimulasi mekanis terhadap nosiseptor.
2. Nyeri neuropatik, yaitu nyeri yang timbul akibat disfungsi primer pada sistem saraf (Neliola et.al, 2000)
3. Nyeri idiopatik, yaitu nyeri dimana kelainan patologik tidak dapat ditemukan.
4. Nyeri psikologik.

Pengaruh Fisiologi dan Patologi Nyeri

Nyeri bukan hanya merupakan simptom yang muncul karena adanya cedera jaringan dan berlangsung sekilas saja sesuai perlangsungan cedera, tetapi nyeri juga dapat menimbulkan berbagai perubahan dari keutuhan homeostasis tubuh. Nyeri dapat menimbulkan perubahan otonom, hormonal, afektif, tingkah laku sampai pada perubahan patologi maupun fungsional yang menetap. Perubahan fisiologi, otonom dan psikologi terlihat nyata pada nyeri akut sedangkan nyeri kronis dapat menimbulkan perubahan patologi dan struktural. Adanya kerusakan jaringan akan mengaktifkan bukan saja reseptor nyeri perifer tetapi juga menimbulkan proses respon peradangan lokal dengan dikeluarkannya berbagai mediator dan sel-sel pertahanan tubuh (immun). Disamping reaksi peradangan lokal, adanya nyeri juga akan mengaktifkan saraf-saraf simpatis, sehingga aktivitas saraf simpatis akan menimbulkan keluarnya keringat yang berlebihan, respon metabolisme yang meningkat, stimulasi kardiovaskular, gangguan fungsi saluran kencing maupun pencernaan. Nyeri juga menimbulkan respon stress, yang merupakan respon alami untuk kelangsungan hidup. Namun demikian, adanya stress akan menimbulkan perubahan-perubahan hormonal, proses immun dan inflamasi yang dapat

mengganggu proses penyembuhan cedera jaringan. Hubungan antara nyeri dengan timbulnya stress terjadi melalui impuls nyeri yang diterima oleh daerah limbik system dan hipotalamus yang bersama-sama nukleus paraventriculer untuk memicu timbulnya respon stress pituitary-adrenal dan symphatomedullary. Perubahan patologi dapat terjadi pada sistem somatosensorik, khususnya cornu dorsalis medula spinalis. Proses inflamasi perifer yang meenyertai nyeri akan mengaktifkan gen-gen lain di cornu dorsalis. Woolf menemukan adanya perubahan pada cornu dorsalis medula spinalis bila terstimulasi dengan aktivitas nosisepsi yang terus menerus. Cornu dorsalis akan mengalami perubahan bentuk dasar ke bentuk yang tertekan dan selanjutnya ke bentuk yang tersensitisasi sehingga cornu dorsalis menjadi lebih peka terhadap segala rangsangan. Perubahan ini dapat bersifat permanen dan diduga juga terjadi pada sistem saraf pusat yang lebih tinggi. Perubahan ini terjadi karena tidak lepas dari adanya kemampuan sistem saraf untuk berubah dalam menanggapi rangsangan (sifat plastisitas saraf) dan ini terkait dengan timbulnya nyeri kronik. Apapun penyebab awalnya, bila nyeri akut telah berubah menjadi nyeri kronik, maka pengaruh pada kejiwaan penderita akan semakin besar. Nyeri kronik seringkali sangat mengganggu situasi hati, kepribadian dan hubungan sosial dari penderita. Pasien dengan nyeri kronik, umumnya diikuti oleh keadaan depresi, gangguan tidur, kelelahan umum (fatigue) dan penurunan fungsi fisik secara keseluruhan (Ashburn & Staats, 1999).

PENGUKURAN NYERI

Tipe Pengukuran Nyeri

Ada 3 tipe pengukuran nyeri yaitu : self-report measure, observational measure, dan pengukuran fisiologis.

Self-report measure

Penderita yang mengalami nyeri akan memberikan informasi untuk menyempurnakan pengukuran nyeri. Self-report measure digunakan dalam berbagai cara. Pengukuran tersebut seringkali melibatkan penilaian nyeri pada beberapa jenis skala metrik. Seorang peenderita diminta untuk menilai sendiri rasa nyeri yang

dirasakan apakah nyeri yang berat (sangat nyeri), kurang nyeri dan nyeri sedang. Menggunakan buku harian merupakan cara lain untuk memperoleh informasi baru tentang nyerinya jika rasa nyerinya terus menerus atau menetap atau kronik. Cara ini sangat membantu untuk mengukur pengaruh nyeri terhadap kehidupan pasien tersebut. Penilaian terhadap intensitas nyeri, kondisi psikis dan emosional atau keadaan affektif nyeri juga dapat dicatat. Self-report dianggap sebagai standar gold untuk pengukuran nyeri karena konsisten terhadap definisi/makna nyeri. Nyeri adalah pengalaman sensorik yang bersifat subyektif, sehingga hasil pengukuran ini juga bersifat subyektif dan tidak bisa exact. Pengukuran ini didasarkan pada persepsi nyeri dari pasien, dan persepsi tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk faktor kejujuran dari pasien. Yang termasuk dalam self-report measure adalah skala pengukuran nyeri (misalnya VRS, VAS, dll), pain drawing, McGill Pain Questioner, Diary, dll).

Observational measure (pengukuran secara observasi)

Pengukuran ini adalah metode lain dari pengukuran nyeri. Observational measure biasanya mengandalkan pada seorang terapis untuk mencapai kesempurnaan pengukuran dari berbagai aspek pengalaman nyeri dan biasanya berkaitan dengan tingkah laku penderita. Pengukuran ini dapat berguna untuk menguatkan hasil self-report dari pasien, dan juga sangat berguna didalam mengidentifikasi area-area tubuh lainnya yang penting, khususnya pada pengukuran fungsi dan faktor ergonomik yang memperburuk atau menyebabkan nyeri pada saat kerja. Meskipun demikian, pengukuran ini relatif mahal karena membutuhkan waktu observasi yang lama. Pengukuran ini mungkin kurang sensitif terhadap komponen subyektif dan affektif dari nyeri. Yang termasuk dalam observational measure adalah pengukuran tingkah laku, fungsi, ROM, dan lain-lain.

Unive Pengukuran fisiologis

Nyeri dapat menyebabkan perubahan biologis pada denyut nadi, respirasi, keringat, tension otot dan perubahan lainnya yang berkaitan dengan respon stress (Turk & Okifuji, 1999). Perubahan biologis ini dapat digunakan sebagai pengukuran tidak langsung pada nyeri akut, tetapi respon biologis pada nyeri akut dapat distabilkan dalam beberapa waktu karena tubuh dapat berusaha memulihkan homeostatisnya. Sebagai contoh, pernapasan atau denyut nadi mungkin menunjukkan beberapa

perubahan yang kecil pada awal migrain jika terjadi serangan yang tiba-tiba dan keras, tetapi beberapa waktu kemudian perubahan tersebut akan kembali sebelum migrain tersebut menetap sekalipun migrainnya berlangsung lama. Pengukuran fisiologis berguna dalam keadaan dimana pengukuran secara observasi lebih sulit dilakukan. Yang termasuk dalam pengukuran fisiologis adalah pemeriksaan denyut nadi, pernapasan, dll.

Dimensi Nyeri

Meskipun jalur neuroanatomi dapat diidentifikasi, tetapi masih tidak jelas mengapa begitu banyak variabilitas yang terjadi pada penderita nyeri. Secara klinis, beberapa pasien dengan injury yang keras dapat mengalami sedikit nyeri sedangkan yang lainnya dengan trauma yang kecil dapat mengalami kelemahan secara total akibat nyeri. Perbedaan ini mungkin dapat dijelaskan secara parsial oleh fakta bahwa nyeri itu unik/khas diantara seluruh sense. Nyeri melibatkan 2 komponen utama yaitu : komponen sensorik dan komponen afektif. Komponen sensorik nyeri digambarkan sebagai rasa tidak enak yang seringkali dapat diidentifikasi dan dilokalisir pada bagian tubuh tertentu, dan dapat diidentifikasi derajat intensitasnya (Fields, 1988). Secara klinis, kami membatasi intensitas nyeri pada berapa besar rasa sakit yang dirasakan oleh pasien (Jensen & Karoly, 1992).

Sedangkan komponen afektif nyeri adalah berbeda. Komponen ini melibatkan serangkaian tingkah laku pasien yang kompleks dimana pasien mungkin melakukan secara minimal, melepaskannya, atau mengakhiri stimulus noxious tersebut. Komponen afektif nyeri ini akan menggambarkan perbedaan yang khas tentang cara-cara individu/seseorang merasakan nyerinya dan variabilitasnya terhadap pengalaman nyeri hebat yang dirasakan.

Secara klinis, perbedaan yang paling penting antara aspek sensorik nyeri dan afektif nyeri adalah perbedaan antara deteksi nyeri dengan toleransi nyeri (Fields, 1988). Ambang rangsang untuk deteksi nyeri berkaitan dengan aspek sensorik nyeri dan dapat terjadi nyeri hebat secara berulang pada pasien yang berbeda serta dapat terjadi nyeri hebat secara berulang pada waktu yang berbeda dengan pasien yang sama. Sedangkan toleransi nyeri sangat variabel dan berkaitan dengan komponen afektif nyeri. Karena sifatnya multidimensional, maka toleransi nyeri pada setiap

orang tidak akan sama caranya (Turk & Kerns, 1983). Oleh karena itu, untuk memeriksa nyeri secara efektif pada aplikasi klinis maka terapis harus teliti serta mempertimbangkan komponen sensorik dan afektif dari pengalaman nyeri pasien.

Jenis-jenis Pengukuran Nyeri

Pengukuran nyeri terdiri dari pengukuran komponen sensorik (intensitas nyeri) dan pengukuran komponen afektif (toleransi nyeri).

Pengukuran komponen sensorik

Ada 3 metode yang umumnya digunakan untuk memeriksa intensitas nyeri yaitu Verbal Rating Scale (VRS), Visual Analogue Scala (VAS), dan Numerical Rating Scale (NRS).

VRS adalah alat ukur yang menggunakan kata sifat untuk menggambarkan level intensitas nyeri yang berbeda, range dari “no pain” sampai “nyeri hebat” (extreme pain). VRS merupakan alat pemeriksaan yang efektif untuk memeriksa intensitas nyeri. VRS biasanya diskore dengan memberikan angka pada setiap kata sifat sesuai dengan tingkat intensitas nyerinya. Sebagai contoh, dengan menggunakan skala 5-point yaitu none (tidak ada nyeri) dengan skore “0”, mild (kurang nyeri) dengan skore “1”, moderate (nyeri yang sedang) dengan skore “2”, severe (nyeri keras) dengan skor “3”, very severe (nyeri yang sangat keras) dengan skore “4”. Angka tersebut berkaitan dengan kata sifat dalam VRS, kemudian digunakan untuk memberikan skore untuk intensitas nyeri pasien. VRS ini mempunyai keterbatasan didalam mengaplikasikannya. Beberapa keterbatasan VRS adalah adanya ketidakmampuan pasien untuk menghubungkan kata sifat yang cocok untuk level intensitas nyerinya, dan ketidakmampuan pasien yang buta huruf untuk memahami kata sifat yang digunakan

Numerical Rating Scale adalah suatu alat ukur yang meminta pasien untuk menilai rasa nyerinya sesuai dengan level intensitas nyerinya pada skala numeral dari 0 – 10 atau 0 – 100. Angka 0 berarti “no pain” dan 10 atau 100 berarti “severe pain” (nyeri hebat). Dengan skala NRS-101 dan skala NRS-11 point, dokter/terapis dapat memperoleh data basic yang berarti dan kemudian digunakan skala tersebut pada setiap pengobatan berikutnya untuk memonitor apakah terjadi kemajuan. Skala ini sangat sederhana dan cocok untuk beragam pasien daripada skala lainnya (Jensen et.al, 1986; Littmann et.al, 1985).

VAS adalah alat ukur lainnya yang digunakan untuk memeriksa intensitas nyeri dan secara khusus meliputi 10-15 cm garis, dengan setiap ujungnya ditandai dengan level intensitas nyeri (ujung kiri diberi tanda “no pain” dan ujung kanan diberi tanda “bad pain” (nyeri hebat). Pasien diminta untuk menandai disepanjang garis tersebut sesuai dengan level intensitas nyeri yang dirasakan pasien. Kemudian jaraknya diukur dari batas kiri sampai pada tanda yang diberi oleh pasien (ukuran mm), dan itulah skorenya yang menunjukkan level intensitas nyeri. Kemudian skore tersebut dicatat untuk melihat kemajuan pengobatan/terapi selanjutnya. Secara potensial, VAS lebih sensitif terhadap intensitas nyeri daripada pengukuran lainnya seperti VRS skala 5-point karena responnya yang lebih terbatas. Begitu pula, VAS lebih sensitif terhadap perubahan pada nyeri kronik daripada nyeri akut (Carlson, 1983 ; McGuire, 1984). Ada beberapa keterbatasan dari VAS yaitu pada beberapa pasien khususnya orang tua akan mengalami kesulitan merespon grafik VAS daripada skala verbal nyeri (VRS) (Jensen et.al, 1986; Kremer et.al, 1981). Beberapa pasien mungkin sulit untuk menilai nyerinya pada VAS karena sangat sulit dipahami skala VAS sehingga supervisi yang teliti dari dokter/terapis dapat meminimalkan kesempatan error (Jensen et.al, 1986). Dengan demikian, jika memilih VAS sebagai alat ukur maka penjelasan yang akurat terhadap pasien dan perhatian yang serius terhadap skore VAS adalah hal yang vital (Jensen & Karoly, 1992).

Pengukuran komponen afektif

Secara klinis, pengukuran intensitas nyeri itu sendiri tidak cukup untuk menentukan gambaran komplet dari pengalaman nyeri pasien. Hal ini perlu untuk mengukur komponen afektif sebaik mungkin. Pertanyaan berikut ini sangat berkaitan dengan komponen afektif nyeri yaitu : Apakah nyerinya sampai terasa tidak menyenangkan (tidak enak) ? Seberapa besar nyerinya dapat mempengaruhi tingkah lakunya ? Dapatkah pasien tersebut mengatasi nyerinya ? Mengapa ada perbedaan kemampuan pada setiap pasien untuk mengatasi nyerinya ?

VRS dapat memeriksa komponen afektif nyeri, dengan menggunakan beberapa kata sifat yang menggambarkan level rasa tidak enak seperti mengganggu, menyesakkan, sangat nyeri, atau sangat menderita. Pasien diminta untuk memilih salah satu kata diatas sesuai dengan gambaran level affektif nyerinya. VRS juga dapat

diskore berdasarkan kata sifat tersebut. VRS untuk mengukur afektif nyeri mempunyai 2 kekurangan yaitu validitasnya dan representasi yang salah dari nyerinya.

VAS dapat memeriksa komponen afektif nyeri dengan garis skala yang sama dengan intensitas nyeri, kecuali kata pada setiap ujung garis adalah berbeda. Pada batas ujung kiri diberi tanda “no bad” (tidak ada rasa tidak enak) dan pada batas ujung kanan diberi tanda “most unpleasant feeling possible for me” (rasa sangat tidak enak) (Price et.al, 1987). VAS untuk afektif nyeri adalah sensitif terhadap perubahan persepsi afektif nyeri seseorang sehingga membuat pengukuran ini menjadi valid. Sebagaimana dengan VAS untuk intensitas nyeri, beberapa pasien mungkin mengalami kesulitan dengan adanya representasi grafik dari VAS. Oleh karena itu, terapis dapat menghasilkan pengukuran yang kurang akurat jika tidak diterapkan teknik yang sangat teliti.

RELIABILITAS DAN VALIDITAS PENGUKURAN

Pengukuran nyeri yang reliabel akan memberikan hasil yang konsisten pada setiap waktu dengan alat ukur yang sama. Suatu pengukuran nyeri yang reliabel akan memberikan informasi yang sama pada setiap waktu kecuali ada perubahan nyeri (intrarater reliabel). Pengukuran tersebut juga akan memberikan hasil yang sama atau sangat mendekati hasil yang sama pada kedua terapis/pemeriksa (interrater reliabel).

Suatu pengukuran nyeri adalah valid, jika pengukuran tersebut benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur dan bukan sesuatu yang lain. Untuk menghasilkan pengukuran nyeri yang exact tidak mungkin dapat dicapai karena pengukuran nyeri bersifat subyektif sehingga hasil pengukuran tidak akan mungkin mencapai hasil yang akurat 100 %.

Tipe pengukuran self-report merupakan standar gold untuk pengukuran nyeri. Self-report mengandalkan kemampuan seseorang (pasien) untuk menceritakan tentang nyerinya, sehingga self-report tidak mungkin untuk bayi, anak-anak kecil atau orang-orang yang terganggu komunikasinya (gangguan SSP). Sedangkan tipe pengukuran secara observasi sangat cocok (reliabel) untuk kondisi-kondisi nyeri akut, dan bisa diterapkan pada bayi atau anak-anak kecil.

PENGUKURAN SENSORI INTERGRASI

- SENSORI INTEGRASI → intactnes dari prosesus cortical sensorik, proprioepsi, pallesthesia, stereognosis dan topognosis
- "Sensory Integrity" adalah merupakan gabungan informasi sensoris baik yang berupa visual, vestibular dan somatosensoris yang berproses secara bersama yang akan menjaga keseimbangan, self-initiated movement, postural adjustment, postural control dan alignment tubuh.
- Pada kondisi normal, seseorang dengan "sensory integrity", aktivitas akan menjadi suatu aktivitas volunter dan otomatis.

Sistem sensoris (Carr & Shepherd, 1998): Vestibular, Visual, Somatosensoris

- Vestibular system' menyediakan informasi posisi dari kepala yang hubungannya dengan gravitasi demikian juga dengan gerakan melalui aselerasi (percepatan) yang bersifat linier maupun angular dari kepala.
- Somatosensoris merupakan sistem gabungan dari proprioseptif terdiri dari otot, sendi dan receptor cutaneous menyediakan informasi-informasi dari alat tubuh seperti otot panjang dan kekuatan otot, posisi, "space awaaareness" dan informasi dari lingkungan (enviroment), seperti kondisi permukaan lantai.
- Proprioseptif menyediakan informasi gerakan dari tubuh yang berhubungan dengan "based support" dan gerakan dan orientasi gerakan segmental yang berhubungan antar segmen.

“Visual system” dikategorikan sebagai bagian proprioseptif sebab hal tidak hanya menyediakan informasi tetapi juga menyediakan informasi tentang orientasi dan gerakan tubuh dan semua yang menyediakan informasi “exproprioceptive

- a. Proprioception adalah rangsangan resepsi dari tubuh (misalnya dari otot dan tendon) dan termasuk sensasi posisi (kesadaran posisi sendi) dan kinesthesia (kesadaran gerakan)
- b. Pallesthesia adalah kesadaran untuk merasakan sensasi getaran
- c. Stereognosis adalah kemampuan untuk menerima, recognize dan mengenal objek
- d. Topognosis adalah kemampuan untuk melokalisasi sensasi cutaneus secara pasti

Prinsip Dasar pengukuran sensasi

1. Pasien harus diposisikan dalam posisi yang nyaman dan bagian yang akan diuji harus aksesibilitas
2. Terangkan prosedur tes kepada pasien
3. Pandangan pasien tidak boleh melihat kepada obyek yang diuji
4. Penguji harus dapat menentukan daerah yang sensasinya hilang sampai ke yang dapat merasa dengan jelas
5. Gunakan daerah yang terasa sebagai bagian yang normal
6. Penurunan sensasi harus dapat dicatat dengan tepat oleh penguji
7. Alat untuk menguji khususnya rasa nyeri tidak boleh digunakan pasien lain

Jenis jenis Pengukuran

1. Tajam tumpul → Nervus A δ dan C
2. Sentuhan halus → Ruffini
3. Suhu → Termoreceptor
4. Vibrasi → Meisner dan Pacinian
5. Propeoception → Meisner dan Pacinian

Berikut ini beberapa instrumen tes dan pengukuran yang dapat digunakan oleh fisioterapis dalam melakukan pemeriksaan dan evaluasi.

H. Instrumen Pengukuran Derajat Patologi Stroke

1. Allen Stroke Score

	Variabel	Skor
Onset apoplektik <ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kesadaran • Nyeri kepala • Muntah • Kaku kuduk 	≤ 1 tanda	= 0
	≥ 2 tanda	= 21,9
Derajat Kesadaran	Compos mentis	= 0
	Mengantuk	= 7,3
	Koma	= 14,6
Respon Plantar	Kedua sisi fleksi/ salah satu ekstensi	= 0
	Kedua sisi ekstensi	= 7,1
	Diastolik	Diastolik × 0,17
Petanda Ateroma	Tidak ada	= 0
	>1 petanda	= 3,7
Riwayat hipertensi	Tidak ada	= 0
	Ada	= 4,1
Riwayat TIA atau stroke	Tidak ada	= 0
	Ada	= 6,7
Penyakit kardiovaskuler	Tidak ada	= 0
	Ada	= 4,3
		-12,6

TOTAL	
Interpretasi : Total skor < 4 merupakan Indikasi stroke iskemik Total skor > 24 merupakan indikasi stroke hemoragik	

Studi yang dilakukan oleh Celani, dkk pada tahun 1994 di Italia menunjukkan akurasi sistem skoring ini mencapai hasil yang cukup tinggi, yaitu memberikan prediksi positif hingga 91%, sedangkan dibandingkan dengan CT scan adalah 89%.

2. Siriraj Stroke Score

Variabel			Skor
Derajat Kesadaran	0 = Compos mentis	X 2,5	
	1 = Somnolen		
	2 = Soporosis/Koma		
Muntah	0 = Tidak ada	X 2	
	1 = Ada		
Nyeri kepala	0 = Tidak ada	X 2	
	1 = Ada		
Diastolik	Tekanan Diastolik	X 0,1	
Petanda ateroma	0 = Tidak ada	X -3	
	1 = satu atau lebih		
			-12
TOTAL SKOR SIRIRAJ			

Interpretasi :

Skor Siriraj > +1 Menunjukkan perdarahan supratentorial

Skor Siriraj > -1 dan <+1 Menunjukkan ekuivokal

Skor siriraj <-1 Menunjukkan Infark serebral

Studi yang dilakukan oleh Celani, dkk pada tahun 1994 di Italia menunjukkan akurasi sistem skoring ini mencapai hasil yang cukup tinggi, yaitu memberikan prediksi positif hingga 93%.

3. Gajah Mada Score

Variabel	Skor	
	+	-
Reflex patologis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nyeri Kepala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muntah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Total		
2 tanda positif menunjukkan stroke hemoragik		
2 tanda negative menunjukkan stroke iskemik		

II. Instrumen Pengukuran Gangguan Gerak Dan fungsional

Insan Stroke

1. Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment (POMA)

-Balance Tests-

Instruksi awal :

Subyek duduk bangku.

Lakukan tes berikut :

	Instruksi	Reaksi pasien	Skor
1.	Keseimbangan duduk	Bersandar slide Tenang dan aman	0 2
2.	Duduk ke berdiri	Tidak mampu tanpa bantuan Mampu dengan bantuan tangan Mampu tanpa bantuan tangan	0 1 2
3.	Upaya untuk bangkit (duduk ke berdiri)	Tidak mampu tanpa bantuan Mampu dengan lebih dari 1 kali upaya Mampu dengan 1 kali upaya	0 1 2
4	Keseimbangan berdiri awal (5 detik pertama)	Goyah Stabil dengan bantuan Stabil tanpa bantuan	0 1 2
5	Keseimbangan berdiri	Goyah Stabil dengan base luas / bantuan Stabil dengan base sempit/tanpa bantuan	0 1 2
6	Berdiri kaki rapat, terapis memberikan dorongan 3 kali di dada	Bereaksi akan jatuh Terhuyung, goyah Stabil	0 1 2
7	Berdiri dengan kaki rapat dan menutup mata	Goyah Stabil	0 1
8	Berputar 360 derajat	Langkah tidak kontinyu Langkah kontinyu Goyah Stabil	0 1 0 1
9	Berdiri ke duduk	Tidak aman (salah penempatan, duduk dengan menjatuhkan diri ke kursi) Menggunakan tangan dengan duduk perlahan Aman dan duduk perlahan	0 1 2

SKOR KESEIMBANGAN :

Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment (POMA)*

Deskripsi

Pemeriksaan dengan menggunakan Tinetti POMA merupakan metode pencatatan yang sederhana untuk mengukur kemampuan berjalan dan keseimbangan.

Peralatan yang dibutuhkan :

Sebuah kursi
Stopwatch
15 ft walkway

Pelaksanaan :

Waktu : 10-15 menit

Skor : Tiga poin dengan scala ordinal, jarak 0-2.

Skor "0" indikasi adanya gangguan pada level tertinggi pada system saraf dan "2" menunjukkan skor kemandirian individu.

Total skor keseimbangan = 16

Total skor berjalan = 12

Total skor pengukuran = 28

Interpretasi :

25 – 28 = Resiko terjatuh rendah

19 – 24 = Resiko terjatuh sedang

<19 = Resiko terjatuh tinggi

Ashworth's Scale

0	Tidak ada peningkatan tonus otot
1	Ada peningkatan sedikit tonus otot, ditandai dengan terasanya tahanan minimal (catch and release) pada akhir ROM pada waktu sendi digerakkan fleksi atau ekstensi
1+	Ada peningkatan sedikit tonus otot, ditandai dengan adanya pemberhentian gerakan (catch) dan diikuti dengan adanya tahanan minimal sepanjang sisa ROM, tetapi secara umum sendi tetap mudah digerakkan
2	Peningkatan tonus otot lebih nyata sepanjang sebagian besar ROM, tapi sendi masih mudah digerakkan
3	Peningkatan tonus otot sangat nyata, gerak pasif sulit dilakukan
4	Sendi atau ekstremitas kaku/rigid pada gerakan fleksi atau ekstensi

ASIA Impairment Scale

A	Komplit	Tidak ada fungsi motorik dan sensorik yang ditunjukkan pada segmen sacral , S4-S5
B	Inkomplit	Ada fungsi sensorik tetapi tidak ada fungsi motorik yang ditunjukkan disepanjang segmen S4-S5
C	Inkomplit	Fungsi motorik yang menunjukkan di bawah level neurologis dimana secara umum otot yang dipersarafi berada dibawah nilai 3
D	Inkomplit	Fungsi motorik yang menunjukkan di bawah level neurologis dimana secara umum otot yang dipersarafi berada pada nilai sama dengan atau lebih dari 3

E	Normal	Fungsi motorik dan sensorik normal
---	--------	------------------------------------

Canadian Neurologic Scale

Status mental	1. Derajat kesadaran	Compos mentis	3
		Mengantuk	1,5
	2. Orientasi	Baik	1
		Disorientasi	0
	3. Verbal	Normal	1
		Ekspresif	0,5
Reseptif		0	
Fungsi Motorik			
Status motorik I	4. Wajah	Tanpa paresis	0,5
		Paresis	0
	5. Lengan : Proksimal	Tanpa paresis	1,5
		Paresis ringan	1
		Paresis sedang	0,5
		Total paresis	0
	6. Lengan : Distal	Tanpa paresis	1,5
		Paresis ringan	1
		Paresis sedang	0,5
		Total paresis	0
	7. Kaki : Proksimal	Tanpa paresis	1,5
		Paresis ringan	1

		Paresis sedang	0,5
		Total paresis	0
	8. Kaki : Distal	Tanpa paresis	1,5
		Paresis ringan	1
		Paresis sedang	0,5
		Total paresis	0
Status motorik II	Respon Motorik		
	Wajah	Simetris	0,5
		Asimetris	0
	Lengan	Kedua sisi sama	1,5
		Tidak sama	0
	Kaki	Kedua sisi sama	1,5
		Tidak sama	0
	Total Skor		

Catatan :

Status motorik hanya digunakan salah satu (Status motorik I atau II)

Indikator skor menunjukkan semakin tinggi keadaan pasien semakin baik.

Glasgow Outcome Scale

Skor	Keterangan
1	Meninggal
2	Pasien menunjukkan tidak ada fungsi kortikal
3	Disabiliti berat. (Sadar tetapi dengan disabilitas) Pasien tergantung pada orang lain untuk keperluan sehari-hari baik mental maupun fisik
4	Disabiliti sedang (Tidak tergantung tetapi dengan disabiliti). Pasien tidak tergantung dengan orang lain untuk aktivitas sehari-hari. Disabiliti berupa afasia, hemiparesis, atau ataksia. Defisit intelektual dan memori serta perubahan personalitas.
5	Kesembuhan yang baik. Normal aktivitas meskipun ada defisit minor neurologik dan psikologis.

Barthel Index

Aktivitas	Indikator skor	Skor
Makan	0 : Tidak dapat dilakukan sendiri 5 : Memerlukan bantuan dalam beberapa hal 10 : Dapat melakukan sendiri	
Mandi	0 : Tidak dapat dilakukan sendiri 5 : Dapat dilakukan sendiri	
Kebersihan diri	0 : Memerlukan bantuan 5 : Dapat melakukan sendiri (mencukur, sikat gigi, dll)	
Berpakaian	0 : tidak dapat dilakukan sendiri 5 : Memerlukan bantuan minimal 10 : Dapat dilakukan sendiri	
Defekasi	0 : Inkontinensia alvi 5 : Kadang terjadi inkontinensia 10 : Tidak terjadi inkontinensia	
Miksi	0 : Inkontinensia uri atau menggunakan kateter 5 : Kadang terjadi inkontinensia 10 : Tidak terjadi inkontinensia	
Penggunaan toilet	0 : Tidak dapat melakukan sendiri 5 : Memerlukan bantuan 10 : Mandiri	
Transfer	(dari tempat tidur ke kursi dan kembali ke tempat tidur) 0 : Tidak dapat melakukan, tidak ada keseimbangan duduk 5 : perlu bantuan beberapa orang, dapat duduk 10 : Perlu bantuan minimal 15 : Dapat melakukan sendiri	
Mobilitas	0 : immobil 5 : memerlukan kursi roda 10 : Berjalan dengan bantuan. 15 : Mandiri/ pakai tongkat	
Naik Tangga	0 : Tidak dapat melakukan 5 : perlu bantuan 10 : Mandiri	

Total Skor (0 – 100)	
-----------------------------	--

BERG BALANCE SCALE

Nama _____

Tanggal _____

ITEM DESKRIPSI

SKOR (0-4)

- | | |
|---|-------|
| 1. Duduk ke berdiri | _____ |
| 2. Berdiri tak tersangga | _____ |
| 3. Duduk tak tersangga | _____ |
| 4. Berdiri ke duduk | _____ |
| 5. Transfers/Berpindah | _____ |
| 6. Berdiri dengan mata tertutup | _____ |
| 7. Berdiri dengan kedua kaki rapat | _____ |
| 8. Meraih ke depan dengan lengan terulur maksimal | _____ |
| 9. Mengambil obyek dari lantai | _____ |
| 10. Berbalik untuk melihat ke belakang | _____ |
| 11. Berbalik 360 derajat | _____ |
| 12. Menempatkan kaki bergantian ke balok (step stool) | _____ |
| 13. Berdiri dengan satu kaki didepan kaki yang lain | _____ |
| 14. Berdiri satu kaki | _____ |

TOTAL _____

INSTRUKSI UMUM

Pengukuran terhadap satu seri keseimbangan yang terdiri dari 14 jenis tes keseimbangan statis dan dinamis dengan skala 0-4 (skala didasarkan pada kualitas dan waktu yang diperlukan dalam melengkapi tes). Alat yang dibutuhkan : stopwatch, kursi dengan penyangga lengan, meja, obyek untuk dipungut dari lantai, blok (step stool) dan penanda. Waktu tes: 10 – 15 menit. Prosedur tes Pasien dinilai waktu melakukan hal-hal di bawah ini, sesuai dengan kriteria yang dikembangkan oleh Berg

1. **DUDUK KE BERTDIRI**

Instruksi : Silahkan berdiri. Cobalah untuk tidak menggunakan support tangan anda.

- () 4 Mampu tanpa menggunakan tangan dan berdiri stabil
- () 3 Mampu berdiri stabil tetapi menggunakan support tangan
- () 2 Mampu berdiri dengan support tangan setelah beberapa kali mencoba
- () 1 Membutuhkan bantuan minimal untuk berdiri stabil
- () 0 Membutuhkan bantuan sedang sampai maksimal untuk dapat berdiri

2. **BERTDIRI TAK TERSANGGA**

Instruksi : Silahkan berdiri selama 2 menit tanpa penyangga.

- () 4 Mampu berdiri dengan aman selama 2 menit
- () 3 Mampu berdiri selama 2 menit dengan pengawasan
- () 2 Mampu berdiri selama 30 detik tanpa penyangga
- () 1 Butuh beberapa kali mencoba untuk berdiri 30 detik tanpa penyangga
- () 0 Tidak mampu berdiri 30 detik tanpa bantuan

Jika subyek mampu berdiri selama 2 menit tak tersangga, maka skor penuh untuk item 3 dan proses dilanjutkan ke item 4

3. **DUDUK TAK TERSANGGA TETAPI KAKI TERSANGGA PADA LANTAI ATAU STOOL**

Instruksi : Silahkan duduk dengan melipat tangan selama 2 menit.

- 4 Mampu duduk dengan aman selama 2 menit
- 3 Mampu duduk selama 2 menit dibawah pengawasan
- 2 Mampu duduk selama 30 detik
- 1 Mampu duduk selama 10 detik
- 0 Tidak mampu duduk tak tersangga selama 10 detik

4. **BERDIRI KE DUDUK**

Instruksi : Silahkan duduk.

- 4 Duduk aman dengan bantuan tangan minimal
- 3 Mengontrol gerakan duduk dengan tangan
- 2 Mengontrol gerakan duduk dengan paha belakang menopang di kursi
- 1 Duduk mandiri tetapi dengan gerakan duduk tak terkontrol
- 0 Membutuhkan bantuan untuk duduk

5. **TRANSFERS**

Instruksi : Atur jarak kursi . Mintalah subyek untuk berpindah dari kursi yang memiliki sandaran tangan ke kursi tanpa sandaran atau dari tempat tidur ke kursi.

- 4 Mampu berpindah dengan aman dan menggunakan tangan minimal.
- 3 mampu berpindah dengan aman dan menggunakan tangan
- 2 Dapat berpindah dengan aba-aba atau dibawah pengawasan
- 1 Membutuhkan satu orang untuk membantu
- 0 Membutuhkan lebih dari satu orang untuk membantu

6. **BERDIRI TAK TERSANGGA DENGAN MATA TERTUTUP**

Instruksi : Silahkan tutup mata anda dan berdiri selama 10 detik.

- 4 Mampu berdiri dengan aman selama 10 detik
- 3 Mampu berdiri 10 detik dengan pengawasan

- 2 Mampu berdiri selama 3 detik
- 1 Tidak mampu menutup mata selama 3 detik
- 0 Butuh bantuan untuk menjaga agar tidak jatuh

7. **BERDIRI TAK TERSANGGA DENGAN KAKI RAPAT**

Instruksi : Tempatkan kaki anda rapat dan pertahankan tanpa topangan.

- 4 Mampu menempatkan kaki secara mandiri dan berdiri selama 1 menit
- 3 Mampu menempatkan kaki secara mandiri dan berdiri selama 1 menit dibawah pengawasan
- 2 Mampu menempatkan kaki secara mandiri dan berdiri selama 30 detik
- 1 Membutuhkan bantuan memposisikan kedua kaki, mampu berdiri 15 detik
- 0 Membutuhkan bantuan memposisikan kedua kaki, tdk mampu berdiri 15 Detik

8. **MERAIH KEDEPAN DENGAN LENGAN LURUS SECARA PENUH**

Instruksi : Angkat tangan kedepan 90 derajat. Julurkan jari-jari anda dan raih kedepan. (Fisioterapis menepatkan penggaris dan mintalah meraih sejauh mungkin yang dapat dicapai, saat lengan mencapai 90 derajat. Jari tidak boleh menyentuh penggaris saat meraih kedepan. Catatlah jarak yang dapat dicapai, dimungkinkan melakukan rotasi badan untuk mencapai jarak maksimal).

- 4 Dapat meraih secara meyakinkan >25 cm (10 inches)
- 3 Dapat meraih >12.5 cm (5 inches) dengan aman.
- 2 Dapat meraih >5 cm (2 inches) dengan aman.
- 1 Dapat meraih tetapi dengan pengawasan
- 0 Kehilangan keseimbangan ketika mencoba

9. **MENGAMBIL OBYEK DARI LANTAI DARI POSISI BERDIRI.**

Instruksi : Ambil sepatu/sandal yang berada di depan kaki anda.

- 4 Mampu mengambil dengan aman dan mudah
- 3 Mampu mengambil, tetapi butuh pengawasan
- 2 Tidak mampu mengambil tetapi mendekati sepatu 2-5cm (1-2 inches) dengan seimbang dan mandiri.
- 1 Tidak mampu mengambil, mencoba beberapa kali dengan pengawasan
- 0 Tidak mampu mengambil, dan butuh bantuan agar tidak jatuh

10. **BERBALIK UNTUK MELIHAT KEBELAKANG**

Instruksi : Menoleh kebelakan dengan posisi berdiri ke kiri dan kekanan
Fisioterapis dapat menggunakan benda sebagai obyek yang mengarahkan

- 4 Melihat kebelakang kiri dan kanan dengan pergeseran yang baik
- 3 Melihat kebelakan pada salah satu sisi dengan baik, dan sisi lainnya kurang
- 2 Hanya mampu melihat kesamping dengan seimbang
- 1 Membutuhkan pengawasan untuk berbalik
- 0 Membutuhkan bantuan untuk tetap seimbang dan tidak jatuh

11. **BERBALIK 360 DERAJAT**

Instruksi : Berbalik dengan satu putaran penuh kemudian diam dan lakukan pada arah sebaliknya.

- 4 Mampu berputar 360 derajat selama
- 3 Mampu berputar 360 derajat dengan aman pada satu sisi selama 4 detik atau kurang
- 2 Mampu berputar 360 derajat dengan aman tetapi perlahan
- 1 Membutuhkan pengawasan dan panduan
- 0 Membutuhkan bantuan untuk berbalik



12. **MENEMPATKAN KAKI BERGANTIAN KE STOOL DALAM POSISI BERDIRI TANPA PENYANGGA**

Instruksi : Tempatkan kaki pada step stool secara bergantian.

Lanjutkan pada stool berikutnya

- () 4 Mampu berdiri mandiri dan aman, 8 langkah selama 20 detik
- () 3 Mampu berdiri mandiri dan aman, 8 langkah selama >20 detik
- () 2 Mampu melakukan 4 langkah tanpa alat bantu dengan pengawasan
- () 1 Mampu melakukan >2 langkah, membutuhkan bantuan minimal
- () 0 Membutuhkan bantuan untuk tidak jatuh

13. **BERDIRI DENGAN SATU KAKI DI DEPAN KAKI LAINNYA**

Instruksi : (Peragaan kepada subyek)

Tempatkan satu kaki didepan kaki yang lainnya. Jika anda merasa kesulitan awali dengan jarak yang luas.

- () 4 mampu menempatkan dgn mudah, mandiri dan bertahan 30 detik
- () 3 Mampu menempatkan secara mandiri selama 30 detik
- () 2 mampu menempatkan dgn jarak langkah kecil, mandiri selama 30 detik
- () 1 Membutuhkan bantuan untuk menempatkan tetapi bertahan 15 detik
- () 0 Kehilangan keseimbangan ketikan penempatan dan berdiri

14. **BERDIRI DENGAN SATU KAKI**

Instruksi : Berdiri dengan satu kaki dan pertahankan.

- () 4 mampu berdiri dan bertahan >10 detik
- () 3 mampu berdiri dan bertahan 5-10 detik
- () 2 mampu berdiri dan bertahan = atau >3 detik
- () 1 mencoba untuk berdiri dan tidak mampu 3 detik, tetapi mandiri



- () 0 Tidak mampu, dan membutuhkan bantuan agar tidak jatuh
- () **SKOR TOTAL (Maximum = 56)**

Clinical Test of Sensory Interaction of Balance (CTSIB)

Pengukuran terhadap kemampuan mempertahankan posisi berdiri pada keadaan berkurang atau berselisihnya-petunjuk sensorik.

Alat yang dibutuhkan :

- o stop watch, foam padat, dome

Waktu tes:

- o jenis tes, masing-masing 30 detik

Prosedur tes:

- o Berdiri tegak tanpa alas kaki dengan kedua kaki terpisah 10 cm atau rapat. Berikan penjelasan atau contoh kepada pasien tentang tes yang akan dilakukan. Subyek berdiri tegak dan mempertahankan posisi tersebut dengan kedua tangan di samping tubuh. Fisioterapis memberikan aba-aba “mulai” bersamaan dengan menghidupkan stopwatch dan “stop” bersamaan dengan mematikan stopwatch setelah 30 detik atau saat pasien kehilangan keseimbangannya.

Jenis tes :

- o Mata terbuka; berdiri di permukaan yang keras
- o Mata tertutup; berdiri di permukaan yang keras
- o Konflik visual (memakai dome); berdiri di permukaan yang keras
- o Mata terbuka; berdiri di atas foam
- o Mata tertutup; berdiri di atas foam
- o Konflik visual (memakai dome); berdiri di atas foam

Skor normal

Umur 25-44 : mampu melakukan semua tes sesuai dengan waktu (30 detik)

Umur 45-64 : mampu melakukan semua tes sesuai dengan waktu (30 detik)

dengan sedikit penurunan pada jenis tes nomor 6

Umur 65-84 : mampu melakukan/mempertahankan 30 detik untuk 3 tes pertama 29 detik untuk tes nomor 4 17 detik untuk tes nomor 5 19 detik untuk tes nomor 6

Reliabilitas : retes bagus pada pasien stroke (DiFabio R, 1990)

Validitas: signifikan untuk menilai perkembangan pasien stroke (Hill K, 1997)

Functional Reach Test

Tipe pengukuran :

Mengukur kemampuan dalam "meraih" ("reach") dari posisi berdiri tegak.

Alat yang diperlukan: penanda dan penggaris Waktu tes: 15 detik

Prosedur tes :

Posisi subyek berdiri tegak rileks dengan sisi yang sehat dekat dengan dinding; kedua kaki renggang (10 cm). subyek mengangkat lengan sisi yang sehat (fleksi 90o). Fisioterapis menandai pada dinding sejajar ujung jari tangan subyek. Subyek diberikan instruksi untuk meraih sejauh jauhnya (dengan membungkukkan badan) dan ditandai lagi pada dinding sejajar dimana ujung jari pasien mampu meraih. Kemudian diukur jarak dari penandaan pertama ke penandaan yang kedua.

Skor normal

Umur 20-24; laki-laki 42 cm dan wanita 37 cm

Umur 41-69; laki-laki 38 cm dan wanita 35 cm

Umur 70-87; laki-laki 33 cm dan wanita 27 cm

Reliabilitas interrater 0.98 (bagus) pada orang normal (Duncan P, 1990)

Reliabilitas retes 0.92 pd orang normal dan penderita Parkinson (Schenkmen, 1997).

Validitas: Signifikan untuk menilai perkembangan pasien stroke (Hill K, 1997).

Daftar Pustaka

1. Rikli RE, Jones CJ. Senior Fitness Test Manual. Champaign, IL: Human Kinetics. 2001. Refer to www.humankinetics.com for purchasing information.
2. Jones CJ, Rikli RE, Beam W. A 30-s chair stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70:113-119.
3. Rose DJ. FallProof A comprehensive balance and mobility program. Champaign, IL: Human Kinetics. 2003.
4. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance: Suggestions from the feild. *Phys Ther*. 1986;1584-1550.
5. Newton RA. Balance screening of an inner city older adult population. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78:587-591.
6. Newton RA. Validity of the multi-directional reach test: A practical measure of limits of stability in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1997;56A(4):M248-252.
7. Rose DJ, Jones CJ, Lucchese N. Predicting the probability of falls in community-residing older adults using the 8-foot up and go: A new measure of functional mobility. *J*

Aging Phys Activity. 2002;10:466-75.

8. Guralnik J, Simonsick E, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction

of mortality and nursing home admission. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1994;49(2):M85-94

9. VanSwearington J, Paschal K, Bonino P, Tsung-Wei C. Assessing recurrent fall risk of

community-dwelling, frail older veterans using specific tests of mobility and the physical performance test of function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1998;53A(6):M457-464

Balance Assessment Handbook

10. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up & Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:142-148.

11. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49:M85-M94