

PERBEDAAN INTERVENSI *CORE STABILITY EXERCISE* DENGAN PENAMBAHAN *ANKLE STRATEGIC EXERCISE* UNTUK MEMPERBAIKI *DYNAMIC BALANCE* PADA PASIEN PASCA STROKE

Winaryanto¹, M.Irfan², Meidi Samekto³, Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul, Jakarta .
winaryanto200@gmail.com

Abstrak

Tujuan: Untuk mengetahui perbedaan pengaruh penambahan *ankle* meningkatkan keseimbangan dinamik pada pasien post stroke. **Metode:** Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental untuk mengetahui efek suatu intervensi yang dilakukan terhadap obyek penelitian. Sampel terdiri dari 16 orang pasien post stroke di Klinik Sasana Husada Stroke Services dan dipilih berdasarkan tehnik *purposive random sampling* dengan menggunakan tabel asesmen yang tersedia. Sampel dikelompokkan menjadi dua kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan I terdiri dari 8 orang dengan intervensi *core stability exercise* dan kelompok perlakuan II yang terdiri dari 8 orang dengan intervensi yang diberikan adalah *core stability exercise* dengan penambahan pemberian *ankle strategy exercise*. **Hasil :** Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-wilk test* didapatkan data kedua kelompok terdistribusi dengan normal, sedangkan uji homogenitas dengan *Lavene test* didapatkan data bahwa kedua kelompok memiliki varian yang homogen. Hasil uji hipotesis pada kelompok perlakuan I dengan uji *paired sampel t-test* didapatkan nilai $p=0,000$ yang berarti intervensi *core stability exercise* berpengaruh signifikan terhadap keseimbangan dinamis pada pasien post stroke. Pada kelompok perlakuan II dengan uji *paired sampel t-test* didapatkan nilai $p=0,000$ yang berarti intervensi *core stability exercise* berpengaruh signifikan terhadap keseimbangan dinamis pada pasien post stroke. Pada uji Hipotesis III untuk menguji signifikan komparatif dua sampel yang tidak berpasangan (*independent*) atau mencari beda pengaruh pada kedua kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II digunakan uji *independent sampel t-test* menunjukkan nilai $p=0,520$ yang berarti bahwa penambahan *ankle strategy* pada pemberian *core stability exercise* tidak lebih meningkatkan dari pada *core stability exercise* untuk keseimbangan dinamik pada pasien post stroke. **Kesimpulan ;** Penambahan *ankle strategy exercise* pada pemberian *core stability exercise* tidak lebih meningkatkan dari pada *core stability exercise* untuk keseimbangan dinamis pada pasien post stroke.

Kata kunci : *Core stability exercise, ankle strategy exercise* untuk keseimbangan dinamik pada pasien stroke.

Method: This study is an experimental study to determine the effects of intervention on the research object. The sample consisted of 16 patients with post-stroke in Clinic Sasana Husada Stroke Services and selected based on purposive random sampling technique use an available assessment table. Sample divided into two treatment groups. Group I consists of 8 people with core stability exercise intervention and Group II consists of 8 people with addition of *ankle strategy exercise* intervention on *core stability exercise*.

Result: Normality test result with *Shapiro-Wilk Test* obtained both group data distributed normally, while homogeneity test with *Lavene Test* obtained both group data have homogenous variants. Hypothesis test results in the treatment group I with paired samples t-test p value = 0.000, which means core stability intervention exercise significant influence on the dynamic balance in patients with post-stroke. In the treatment group II with paired samples t-test p value = 0.000, which means core stability intervention exercise significant influence on the dynamic balance in patients with post-stroke. In the Hypothesis Test III, tested the significant of comparison two-sample unpaired (*independent*) or find the different effect in both treatment groups I and II use independent *sample t-test* with p value= 0,520, which means that *ankle strategy* on *core stability exercise* no further increase of the core stability exercise for dynamic balance in patient with post stroke.

Conclusion: The addition of *ankle strategy exercise* on *core stability exercise* tidak lebih meningkatkan dari pada *core stability exercise* no further increase of the core stability exercise for dynamic balance in patient with post stroke.

Keywords: *Ankle strategy exercise, Core stability exercise*, for dynamic balance in patient with post stroke.

Pendahuluan

Stroke adalah kondisi yang terjadi ketika sebagian sel-sel otak mengalami kematian akibat gangguan aliran darah karena sumbatan atau pecahnya pembuluh darah di otak. Aliran darah yang terhenti membuat suplai oksigen dan zat makanan ke otak juga terhenti sehingga otak tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Apabila tidak ditangani secara tepat bisa berakibat fatal dan berujung pada kematian. Penderita mengalami kelumpuhan pada sebagian anggota badanya (hemiplegi), hilangnya sebagian ingatan, hilangnya kemampuan bicara, gangguan sensasi di kulit wajah, lengan dan tungkai. Stroke iskemik terjadi pada sel-sel otak yang kekurangan oksigen dan nutrisi yang disebabkan penyempitan atau penyumbatan pada pembuluh darah (arteriosklerosis). Stroke hemoragik adalah stroke perdarahan yang terjadi akibat pecahnya pembuluh darah di otak (Agromedi, 2009).

Keseimbangan dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan kesetimbangan ketika bergerak, tujuan keseimbangan adalah menyanggah tubuh melawan gravitasi dan faktor eksternal lain. Komponen-komponen pengontrol keseimbangan adalah, sistem informasi sensoris (visual, sistem vestibular dan somatosensoris). Faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan, pusat gravitasi (*center of gravity*), garis gravitasi (*line of gravity*), bidang tumpu (*base of support-B O S*) (Irfan, 2010).

Core stability merupakan salah satu faktor penting dalam postural. *Core stability* menggambarkan kemampuan untuk mengontrol atau mengendalikan posisi dan gerakan sentral pada tubuh di antaranya, *Head dan neck alignment of vertebral column thorak* dan *pelvic stability* atau *mobility hip* dan *ankle* strategi (Barr et al, 2005). *Core stability exercise* merupakan komponen

penting untuk memelihara postur yang baik dalam melakukan gerak, menjadi dasar untuk semua gerakan pada lengan dan tungkai. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan stabilitas postur (aktivasi otot *core stability*) yang optimal, maka kemampuan dan mobilitas pada ekstremitas dapat dilakukan dengan baik (Kibler, 2006).

Strategi *ankle* sangat efektif untuk meningkatkan keseimbangan dinamis pada pasien stroke. Kelemahan fungsional ekstremitas bawah akibat stroke, disebabkan oleh kelemahan otot dan penurunan daya tahan otot, stabilitas sendi dan hilangnya rasa proprioseptif. Pasien stroke kesulitan mengendalikan gerakan karena kelemahan otot, tonus abnormal, dan pola gerakan abnormal, masalah keseimbangan sangat mengganggu aktivitas hidup sehari-hari (ADL) dan merubah postur juga mengalami hambatan berdiri dan berjalan. Latihan keseimbangan sangat penting bagi penderita stroke. Fungsi motorik pergelangan kaki sangat mempengaruhi keseimbangan dan kemampuan berjalan. Latihan yang efektif untuk gerakan *ankle* adalah meningkatkan koordinasi plantar fleksi dan penguatan otot soleus, untuk meningkatkan kemampuan keseimbangan dinamis (Changho y, et, al. 2015).

Fisiologi keseimbangan dinamis

Kemampuan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan dan kestabilan postur oleh aktifitas motorik, tidak dapat dipisahkan dari faktor lingkungan dan regulasi yang berperan dalam pembentukan keseimbangan. Tujuan tubuh mempertahankan keseimbangan adalah menyanggah tubuh melawan gravitasi dari faktor eksternal lain, untuk mempertahankan pusat massa tubuh agar seimbang dengan bidang tumpu, serta menstabilisasi

bagian tubuh ketika bagian tubuh lain bergerak (Irfan,2010).

Gangguan Keseimbangan Stroke

Pasien stroke akan mengalami gangguan-gangguan bersifat fungsional. Gejala fisik paling khas adalah; hemiparalisis, kelemahan, hilangnya sensasi pada wajah, lengan atau tungkai di salah satu sisi tubuh, kesulitan bicara, kesulitan menelan dan gangguan sebagian penglihatan di satu sisi.

Pasien stroke akan mengalami berbagai gangguan keseimbangan. Gangguan keseimbangan berdiri dan berjalan, kemampuan gerak otot menurun dan masalah dengan kontrol postural. Sehingga menghambat gerakannya.

Core stability menggambarkan kemampuan untuk mengontrol posisi dan pergerakan bagian tengah tubuh. *Core stability* ditargetkan pada otot-otot perut yang menghubungkan panggul, tulang belakang dan bahu yang, membantu dalam pemeliharaan postur yang baik dan memberikan gerakan dasar untuk semua gerakan lengan dan kaki (Akuthota, 2007).

Peran dan Aktifitas Global dan Core Muscle

Otot-otot leher dan trunk tidak hanya sebagai penggerak utama atau sebagai antagonis terhadap gerakan yang disebabkan oleh gravitasi selama melakukan aktivitas dinamis. Mereka adalah stabilisaor penting dari spine. Otot-otot global menjadi multi segmental, adalah otot yang besar yang merisson beban eksternal yang dikenakan pada trunk yang menggeser *center of mass* (Kisner dan Colby 2007).

1. Fungsi otot–otot global muscle
 - a. Menhubungkan kepala , leher dan trunk
 - b. Mentranfer beban eksternal antara trunk dan panggul

- b. Pengendalian orientasi tulang belakang (postural control)
 - c. penghasil torsi besar
 - d. Pada beban rendah dapat mandiri untuk melakukan gerak.
 - e. Pada beban tinggi secara bilateral untuk menstabilkan trunk
 - f. Memiliki pengaruh langsung terhadap segmental control.
2. Otot–otot global muscle terdiri dari ;
 - a. m.rectus abdominis
 - b. m.Obliques eksternal dan internal
 - c. m. Quadratus lumborum
 - d. m. Erector spine
 - e. m .Iliopsoas
3. Fungsi deep muscle
Terletak dalam dekat pusat rotasi yaitu untuk mengendalikan gerak intersegmental.
 - a. Otot intersegmental memiliki peran proprioseptif.
 - b. Peningkatan gerak yang menyimpang dapat diatasi oleh aktifitas sistem otot- otot deep.
4. Otot-otot yang berhubungan pada lumbal spine hingga lokal muscle.
 - a. Transfersus abdominis
 - b. Lumbal multifidus
 - c. Diaphrahma
 - d. Pelvic floor .

Pengertian Ankle Strategy Exercise

Ankle strategy exercise adalah latihan yang menggambarkan kontrol goyangan postural dari ankle dan kaki. Gerakan pusat gravitasi tubuh pada *ankle strategy* dengan membangkitkan putaran ankle terhadap permukaan penyangga dan menetralkan sendi lutut dan sendi panggul untuk mestabilkan sendi proksimal tersebut . Pada strategi ini kepala dan panggul bergerak dengan arah dan waktu yang

sama dengan gerakan tubuh lainnya diatas kaki. Pada respon goyangan kebelakang, respon sinergis otot normal, pada strategi ini mengaktivasi otot tibialis anterior, otot quadriseap, diikuti otot abdominal. Pada goyangan kedepan, mengaktivasi, hamstring dan otot- otot ekstensor trunk (Mackey and Robinovitch, 2006).

a) Fungsi Ankle Strategi Exercise

Ankle strategi exercise bermanfaat untuk pasien yang mengalami gangguan keseimbangan. Dalam melakukan latihan ankle strategy, tubuh atas dan bawah bergerak dalam arah dan fase yang sama . Itu karena jumlah tenaga yang dihasilkan oleh otot-otot sekitar sendi pergelangan kaki relative kecil. Ankle strategy umumnya digunakan untuk mengontrol gerakan bergoyang ketika kita berdiri tegak atau bergoyang melalui rentang gerakan yang sangat kecil. Ankle strategy digunakan pada tingkat bawah sadar untuk mengembalikan keseimbangan setelah cidera kecil atau dorongan . Faktor-faktor yang membatasi kemampuan untuk menggunakan gerakan ankle strategy yang efektif memerlukan jangkauan gerak yang memadai dan kekuatan otot-otot sendi pergelangan kaki serta tingkat sensasi yang baik pada kaki dan pergelangan kaki (Mackey and Robinovitch, 2006).

Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat kuasi eksperimental dengan menggunakan desain penelitian berupa *pre test–post test kontrol group desain*. Pada penelitian ini sample penelitian berjumlah 16 orang yang terbagi dalam dua kelompok. Kelompok pertama berjumlah 8 orang yang diberikan *core stability exercise* . Untuk selanjutnya kelompok pertama ini disebut kelompok kontrol. Sedangkan kelompok

kedua juga berjumlah 8 orang yang diberikan *core stability exercise* dengan penambahan *ankle strategi exercise* untuk selanjutnya kelompok ini disebut kelompok perlakuan.

1) Kelompok kontrol

Pada kelompok kontrol ini sampel penelitian diberikan *core stability exercise*. Sebelum perlakuan dilakukan pengukuran keseimbangan dinamik dengan menggunakan *modified functional reach test*, untuk mengetahui keseimbangan dinamik dengan mengukur kemampuan dalam meraih dari posisi *48 Tug test* untuk menilai gerakan / mobilitas dengan berjalan kira-kira 3 meter dengan mengikuti garis yang telah ditentukan.

Setelah pengukuran selesai, dilanjutkan dengan pemberian *ankle strategic exercise*, selanjutnya dilakukan evaluasi kembali setelah menjalani perlakuan sebanyak 12 kali dengan melihat hasil keseimbangan dinamis dengan mengukur kemampuan dalam meraih dari posisi berdiri tegak dengan menggunakan *modified functional reach test*. Pengukuran ini dilakukan dan dicatat hasilnya pada setiap perlakuan yang diberikan.

2) Kelompok perlakuan

Pada kelompok perlakuan ini sampel penelitian diberikan penambahan *ankle strategic exercise* pada pemberian *core stability exercise*. Sebelum perlakuan dilakukan pengukuran keseimbangan dinamik dengan menggunakan *modified functional reach test* untuk mengetahui keseimbangan saat menggapai dengan mengukur kemampuan dalam meraih dari posisi berdiri tegak dan *Tug test* untuk menilai gerakan / mobilitas dengan jalan sekitar 3 meter mengikuti garis yang telah ditentukan (keseimbangan dinamik)

Setelah pengukuran selesai dilanjutkan dengan pemberian penambahan *ankle strategic exercise* pada pemberian *core stability exercise*. Selanjutnya dilakukan evaluasi kembali setelah menjalani perlakuan sebanyak 12 kali latihan ,

Populasi dan Sampel

Untuk menentukan besarnya sampel maka digunakan rumus Pocok (2008) sebagai berikut;

$$n = \frac{2 (\sigma)^2}{(\mu_2 - \mu_1)^2} \cdot f (\alpha, \beta)$$

Keterangan ;

n = jumlah sampel

σ = standar deviasi

μ_1 = rerata nilai pada kelompok kontrol

μ_2 = rerata nilai pada kelompok perlakuan

α = tingkat kesalahan I (ditetapkan 0,05)

interval kepercayaan (I- α) = 0,95

β = tingkat kesalahan II (ditetapkan 0,20)

tingkat kesalahan uji/power 0,80

$f (\alpha, \beta)$ = interval kepercayaan 7,9 (sesuai table pocok)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Najafabadi et.al.(2013) diperoleh nilai rerata $\mu_1=3.55$ dan standar deviasi $\sigma=0.44$ sedangkan kelompok perlakuan perlakuan dengan harapan 20% sesuai dengan ketentuan rumus pocok didapatkan nilai $\mu_2=4.38$, dengan demikian dapat dihitung besarnya sampel sebagai berikut; adalah pasien yang mendaftarkan diri ke:

$$n = \frac{2 (0.44)^2}{(4.26 - 3.55)^2} \times 7.9$$

$$n = \frac{2 (0.194)}{(0.71)^2} \times 7.9$$

$$n = \frac{0.388}{0.50} \times 7.9$$

$$n = 0.776 \times 7.9$$

$$n = 6.13$$

Berdasarkan hasil penghitungan sampel diatas diperoleh jumlah sampel awal sebanyak 6,13 untuk mengantisipasi pengguguran responden maka hasil awal sampel ditambah 20% x 6,13 = 1,2, sehingga jumlah sampel adalah 6,13 + 1,2 = 7,26 dibulatkan 8 sampel. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa setiap kelompok memiliki jumlah sampel 8 orang. Kelompok pertama 8 orang dan kelompok ke dua 8 orang .Sehingga total sampel pada dua kelompok sebanyak 16 orang.

Sampel adalah pasien yang mendaftarkan diri ke Klinik Sasana Husada. Adapun kriteria sampel diambil berdasarkan hasil pemeriksaan berikut;

Instrumen Penelitian

1. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
 - a) Variabel dependent : gangguan keseimbangan berdiri pada stroke
 - b) Variabel independent :
 - (1) *Core stability exercise*
 - (2) *Ankle strategic exercise*

Core Stability Exercise

- a. *Core stability exercise* posisi terlentang
- b. *core stabliity exercise* posisi duduk
- c. *Core stability* posisi berdiri

Ankle Strategic Exercise

- 1) *Ankle strategy exercise*
 - a. *Ankle strategy* pergerakan kepala dan tubuh ke depan.
 - b. *Ankle strategy* pergerakan kepala dan tubuh kebelakang.

c. *Ankle strategy* pergerakan kepala dan tubuh kebelakang.

d. *Ankle strategi* pergerakan tubuh kesamping kiri.

Pembahasan

Karakteristik Individu	Perlakuan I jumlah	Perlakuan II Jumlah
Usia		
51-60 tahun	3	4
61-70 tahun	5	4

Tabel 4.2 Distribusi Sampel Menurut Berat Badan

Berat badan		
30 – 50 kg	1	2
51 - 70 kg	7	5
71 - 90 kg	-	1

Tabel 4.3 Distribusi Sampel Menurut Tinggi Badan

Tinggi Badan		
150 - 160	5	7
161 - 170	3	1

Jenis Kelamin

Karakteristik	Laki-laki		Perempuan	
	Jmlh	%	Jmlh	%
Perlakuan I	4	50	4	50
Perlakuan II	1	12,5	7	87,5

Sisi Lesi

Karakteristik	Dextra		Sinistra	
	Jmlh	%	Jmlh	%
Perlakuan I	3	37,5	5	62,5
Perlakuan II	4	50	4	50

Dari tabel 4.4 menunjukkan bahwa sampel penelitian pada kelompok perlakuan I jenis kelamin laki- laki sebanyak 4 orang (50%) dan perempuan sebanyak 4 orang (50%), sedangkan pada kelompok perlakuan II jenis kelamin laki-laki sebanyak I orang (12,5%) dan perempuan sebanyak 7 orang (87,5%).

Dari tabel 4.5 menunjukkan tentang sisi lesi dimana didapatkan pada kelompok perlakuan I didapat sisi lesi dextra sebanyak 3 orang (37,5%) dan sisi sinistra sebanyak 5 orang (62,5%) . Pada kelompok perlakuan II didapat sisi dextra sebanyak 4 orang (50%) ,dan sisi sinistra sebanyak 4 orang (50%).

Sampel	FRT Sebelum (cm)	FRT Sesudah (cm)	Selisih	TUG Test Sebelum (detik)	TUG Test Sesudah (detik)	Selisih
1	12	16	4	45	40	5
2	17,8	20,5	2,7	35	31	4
3	14,5	18,7	4,2	66	62	4
4	15,2	18,7	3,5	29	27	2
5	19,7	23,5	3,8	50	45	5
6	10,2	13,8	3,6	48	45	3
7	10,7	13,5	2,8	32	29	3
8	13,7	16,2	2,5	29	25	4
Mean	14,23	17,61	3,39	41,75	38,00	3,75
SD	3,33	3,41	0,64	12,97	12,52	1,03
Min	10,20	13,50	2,50	29,00	25,00	2,00
Maks	19,70	23,50	4,20	66,00	62,00	5,00

Uji Hipotesis

Uji hipotesis diketahui bahwa nilai mean untuk selisih sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I sebesar = 3,00 dan nilai SD = 0,75 sedangkan pada kelompok II didapat nilai mean= 3,75 dan SD = 1,04 Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai p = 0,817 yang berarti nilai $p > \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan *ankle strategy exercise* pada pemberian *core stability exercise* tidak lebih meningkatkan dari pada *core stability exercise* untuk keseimbangan dinamik pada pasien post stroke .

Kesimpulan

1. Pemberian *core stability exercise* dapat meningkatkan keseimbangan dinamik pada pasien stroke.
2. Penambahan *ankle strategy exercise* pada pemberian *core stability exercise* dapat

meningkatkan keseimbangan dinamik pada pasien stroke.

3. Pemberian intervensi *core stability exercise* dengan penambahan *ankle strategy exercise* tidak lebih meningkatkan dari pada intervensi *core stability exercise* untuk keseimbangan dinamik pada pasien stroke.
4. Untuk meningkatkan keseimbangan dapat dilakukan *core stability exercise* dan *ankle strategy exercise*, dalam penelitian ini tidak lebih meningkatkan keseimbangan dinamik, karena penelitian 12 x latihan, mungkin ada perbedaan yang signifikan bila dilakukan penelitian yang lebih lama.

Daftar Pustaka

Akuthota V, Ferreiro ,A ,Moore T, and Fredericson M (2007), *Core Stability Exercise principles current sports Medicine* .

Army, 2012, *The line of gravity and center gravity do not cross the base of support Availabel*. From,[http // armymedical.com](http://armymedical.com).

Barr, K.P, Griggs, M. & Cadby, T.(2005) *Lumbar Stabilization; Core concepts and current literature, part I American Journal of Physical Medicine and Rehabilitaion*.

Barros, C.,et al.(2008) *Balance Control In Hemiparesis Stroke Patients; Main Tools For Evaluation*, Journal of Rehabilitations Research & Development, Sao Paulo

Bente E, Bassoe Gjelsvik,2008; *The Bobath Concept in Adult Neurology*,

Changho y ,et al.2015. *Effect of virtual reality, based ankle exercise on the dynamic balance muscle tone,and gait of stroke patients* . Pubmed- Ncbi jurnal., Pubmed.com.

Changho yom, et al, 2015 *The exercise with effect ankle Joint strategy and without visual feed back on dynamik balance of stroke patients*.

Gofir A, 2009, *Manajemen Stroke*, Yogyakarta; Pustaka Cendekia

Gupta, Abhaya, 2008. *Measurement Scale Used in Elderly Care*, Abingdon; Radcliffe Publishing Ltd

Harsono, 2005 *Selekta Kapita Neurologi*, Yogyakarta, Gajah Mada University Press

Irfan .M, 2010. *Fisioterapi bagi Insan Stroke*, Jakarta ; Graha ilmu

Kibler,WB, Press P, & Sciascia A (2006) *The role of core stability in athletic function*, Sport Med.

Kisner, Carolyn dan Colby, Lynn, Allen,2007 ; *Therapeutic Exercise Edition 5*

Mackey,D,C, And Robinovitch, S.N,2006 *Mechanisme Underlying- Related differences in ability to recover balance with the ankle strategy*

Pinzon RM, et al, 2010 *Awas Stroke*, Yogyakarta ; Andi Publisher

Redaksi Agromedia, 2009 . *Solusi Sehat Mengatasi Stroke*, Jakarta

Reiman, MP,dan Manske, Rc, 2009 *Functional Testing in Human Performance*, United States

Sofwan, dr,Rudianto, 2010, *Stroke dan Rehabilitasi Pasca stroke*, Jakarta; PT Bhuana Ilmu Populer

Thieme, Stuttgart Aurin, V , 2007 ; *Mengenal dan Memahami Stroke* ; Kata hati ; yogyakarta

Tyson, S, et al, *Balance Disability After Stroke*, American Physical Therapy Association, 2006 available at <http://ptjournal.apta.org>

Woollacott, MH dan Shumway-cook Anne, 2007; *Motor Control Translating Research into Clinical Practise, Third Edition*, Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins

<http://www.pt.ntu.edu.tw/hmchai/BM03/BMClinic/STANCE.htm>Tanggal

<https://www.karatecoaching.com/tag/the-center-of-gravity/>

[http:// vestibular.org/ understanding –vestibular-disorder /human –balance –system](http://vestibular.org/understanding-vestibular-disorder/human-balance-system)

[http:// vestibular.org/ understanding –vestibular-disorder /human –balance –system](http://vestibular.org/understanding-vestibular-disorder/human-balance-system)

http://www.heartandstroke.on.ca/site/c.pvI3IeNWJwE/b.3581863/k.168C/Stroke__Ischemic_stroke__TIA_ministroke.htm

http://www.heartandstroke.on.ca/site/c.pvI3IeNWJwE/b.3581865/k.776F/Stroke__Hemorrhagic_stroke.htm

<https://www.ibudanbalita.com>

<https://www.acefitness.org/certifiednewsarticle/687/designing-balance-exercise-programs-for-older/>

<https://corewalking.com/the-muscles-that-work-the-pulleys-that-lift-the-arches-of-the-feet/>

https://www.atranceu.com/course-module-short-view/2605833-137_stroke-care-module-12