

آشنایی با وسایل و روش های اندازه گیری  
ناهنجاری های ناحیه سر و گردن

---



# ننجاری های مرتبط با ناحیه سر و گردن



- سر به جلو
- هایپر لوردوز
- کج گردنی



## روش های ارزیابی:



- مستقیم یا غیر مستقیم

- تهاجمی یا غیر تهاجمی

- تماسی یا غیر تماسی



## ابزارهای ارزیابی:



- مشاهده
- صفحه شطرنجی
- خط شاقولی
- عکس
- گونیامتر گردن
- خط کش منعطف
- دستگاه تحلیل حرکت
- رادیوگرافی



# Postural Evaluation



HP refers to the alignment of the head in relation to the rest of body and is usually characterized by four main components in the three anatomical planes of reference (Kendall et al, 2005; Magee, 2008). These components are conveyed in relation to their respective movement as:

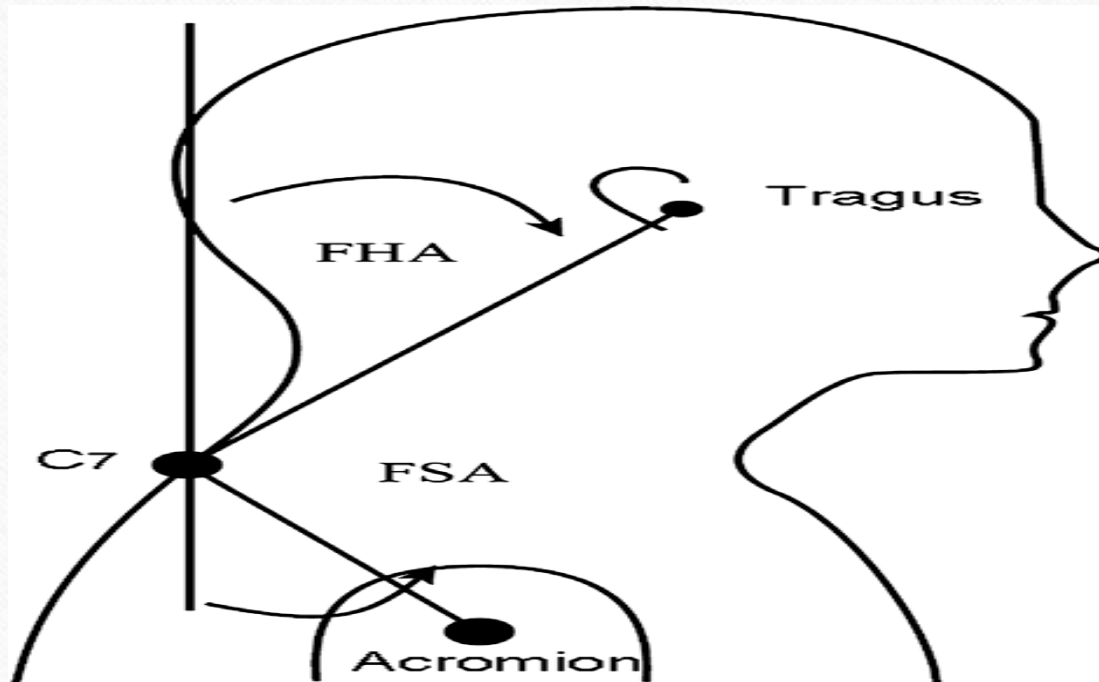
- **Retraction or protraction (protraction commonly referred to as forward HP) in the sagittal plane**
- **Side-flexion, in the coronal plane**
- **Head extension, in the sagittal plane**
- **Head rotation, in the transverse plane.**

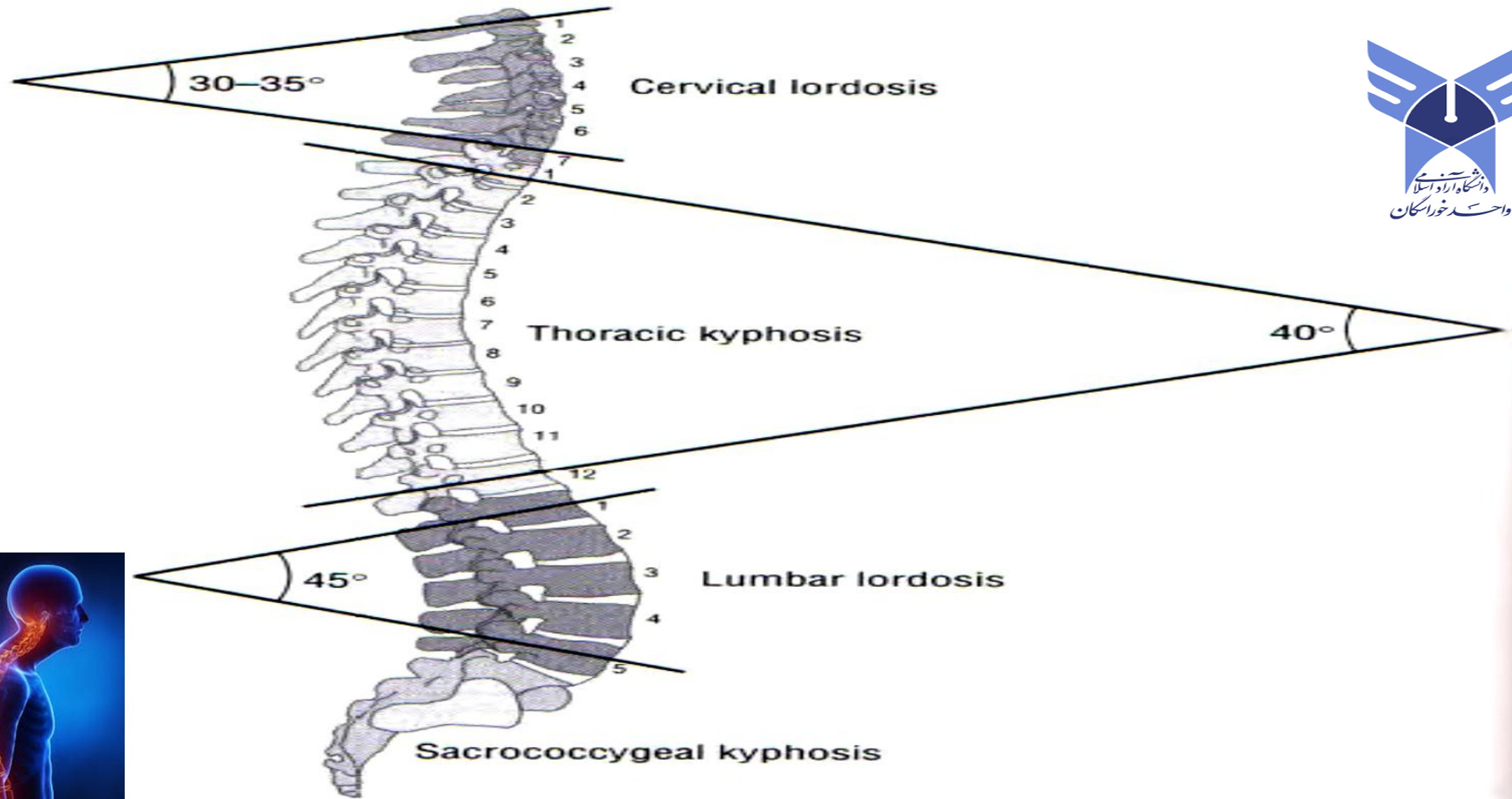


**Representation of the reference lines used in the sagittal (1) and frontal (2) planes, and the anatomical angles used as surrogates of head posture: A) C7-tragus-horizonal angle (used as surrogate of forward head posture); B) Tragus-eye-horizonal angle (used as surrogate of head extension); C) Right ear-left ear-horizonal angle (used as surrogate of side-flexion).**

# Postural Evaluation

---







# Postural Evaluation

A surrogate for forward HP is the angle between the 7th cervical vertebra (C7), the tragus of the ear and the horizontal (C7-tragus-horizontal).

**DECREASING VALUES ARE INDICATIVE OF A MORE FORWARD HP**



# Postural Evaluation



Head extension is usually characterized as the angle between the tragus, the canthus of the eye and the horizontal (tragus-eye horizontal) and increasing values are indicative of a more extended head. Side-flexion is usually characterized as the angle between the inferior margins of both ears and the horizontal (right ear-left ear horizontal) with  $0^\circ$  indicating perfect symmetry (Raine and Twomey, 1994; 1997)



# Postural Evaluation



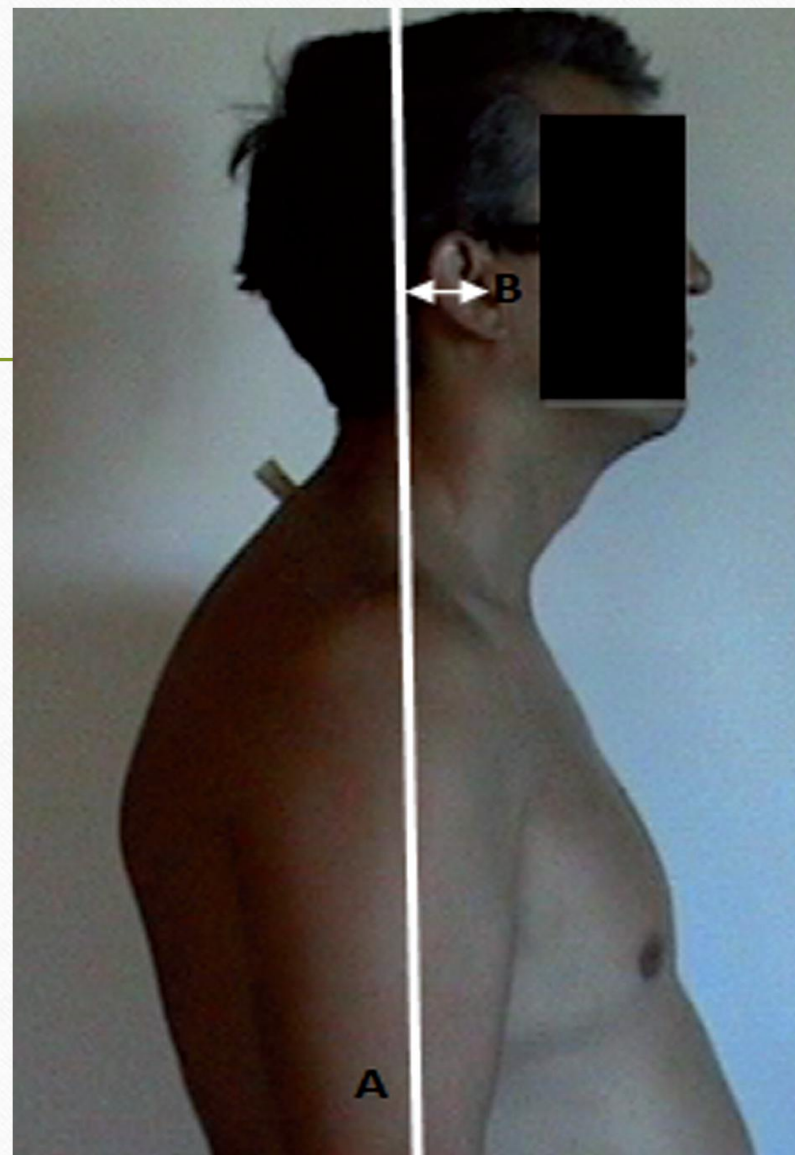
Studies measuring the C7-tragus-horizontal angle (indicative of forward HP) in asymptomatic individuals report mean values between 42° to 56.7° and between 4.4° to 18.8° for the tragus-eye-horizontal angle (indicative of extension)



## Postural Evaluation

Woodhull et al (1985) took digitized photographs of 15 asymptomatic individuals and found that the tragus (a small pointed eminence of the external ear) was displaced (mean  $\pm$  standard deviation (SD))  $5.9 \pm 1.6$  cm anterior to the ideal reference line.

Harrison et al (1996) and McLean (2005) used plumb lines to mark the ideal reference line and found that the tragus deviated (mean  $\pm$  SD)  $8.1 \pm 2.6$  cm ( $n=41$ ) and  $4.2 \pm 1.6$  cm ( $n=18$ ) anteriorly to that expected in ideal HP.





# Postural Evaluation



Hickey et al (2000) measured two distances as surrogates of forward HP:

- i) the distance between the sternal notch and a plumb line from the zygomatic bone using a ruler
- ii) the distance between C7 and the posterior arm of a cervical range of motion device.

They reported a mean distance of  $6.6 \pm 1.3$  cm for the first measurement and of  $17.4 \pm 1.5$  cm for the second.



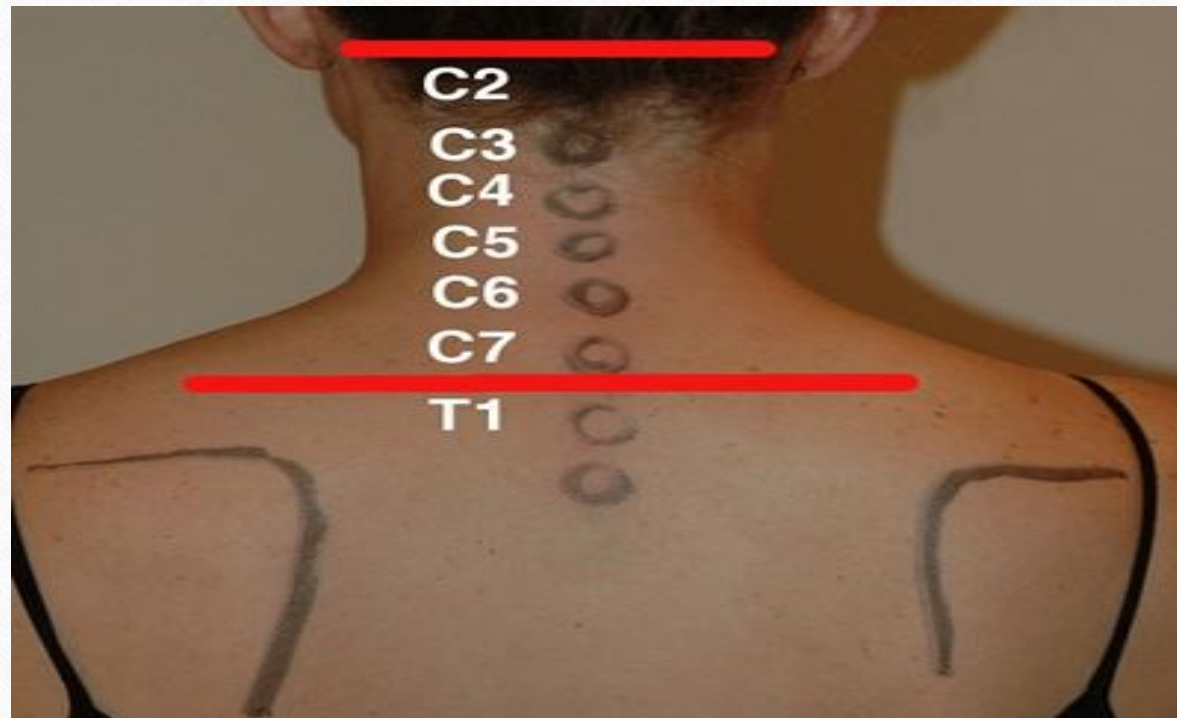
# CHEK Forward Head Caliper





# Neck goniometer





---

آشنایی با وسایل و روش های اندازه گیری ناهنجاری های  
ستون فقرات (کیفوز-لوردوز)



## روش های ارزیابی:



---

- مستقیم یا غیر مستقیم

- تهاجمی یا غیر تهاجمی

- تماسی یا غیر تماسی



## ابزارهای ارزیابی:



- مشاهده
- صفحه شطرنجی
- خط شاقولی
- عکس
- خط کش منعطف
- اسپاینال پانتوگراف، اسپاینال موس، کانفورماتور، کایفومتر، اینکلاینومتر، آرکومتر
- دستگاه تحلیل حرکت
- رادیوگرافی

## اسپاینال پانتو گراف

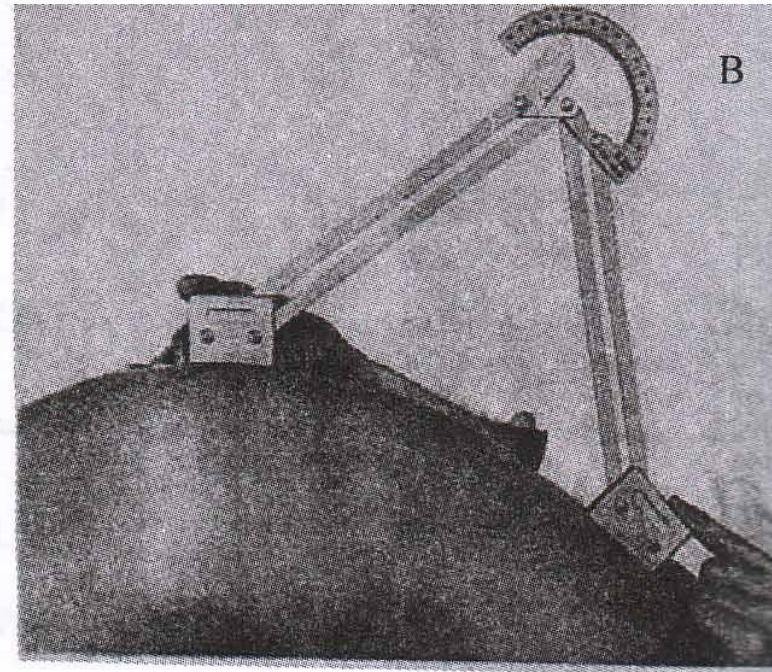
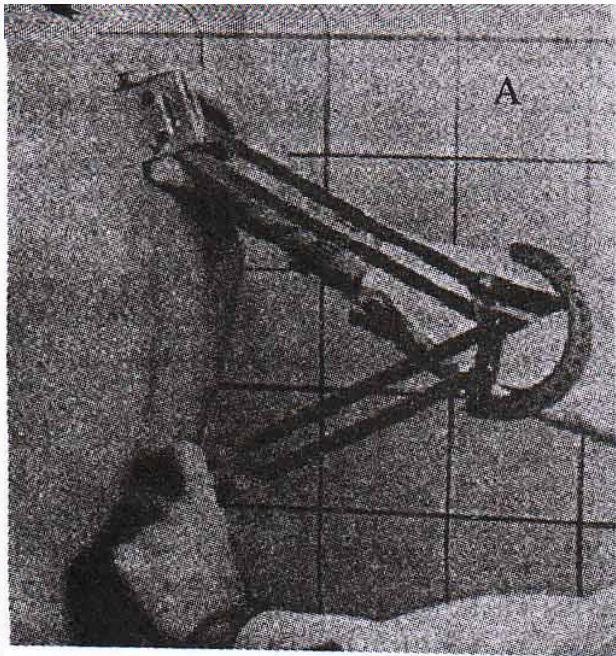
- وسیله ای برای اندازه گیری کیفوز پشته و لوردوز می باشد. این ابزار که در قسمت انتهایی خود به یک دسته مجهز است بر روی چرخهایی با اصطحکاک کم سوار است و براحتی در سطح افقی و ساجیتال می تواند حرکت کند برای سطح انحنای ستون فقرات دستگاه پانتوگراف یک جدول ثابت دارد که مقدار قوس را نشان می دهد.

بر اساس یافته های ورلین مقدار کیفوز و لوردوز کمتری که بوسیله پانتوگراف بدست می آید با مقدار آنها از طریق عکسبرداری در حالت ایستاده همخوانی دارد



# کایفومتر

از دیگر ابزارهای اندازه‌گیری کایفوز پستی می‌توان به کایفومتر اشاره کرد که در مقایسه با خط کش منعطف از اعتبار کمتری برخوردار است و به دلیل سنگین بودن وسیله قرار دادن دقیق آن بر روی مهره‌ها به راحتی امکان‌پذیر نیست.



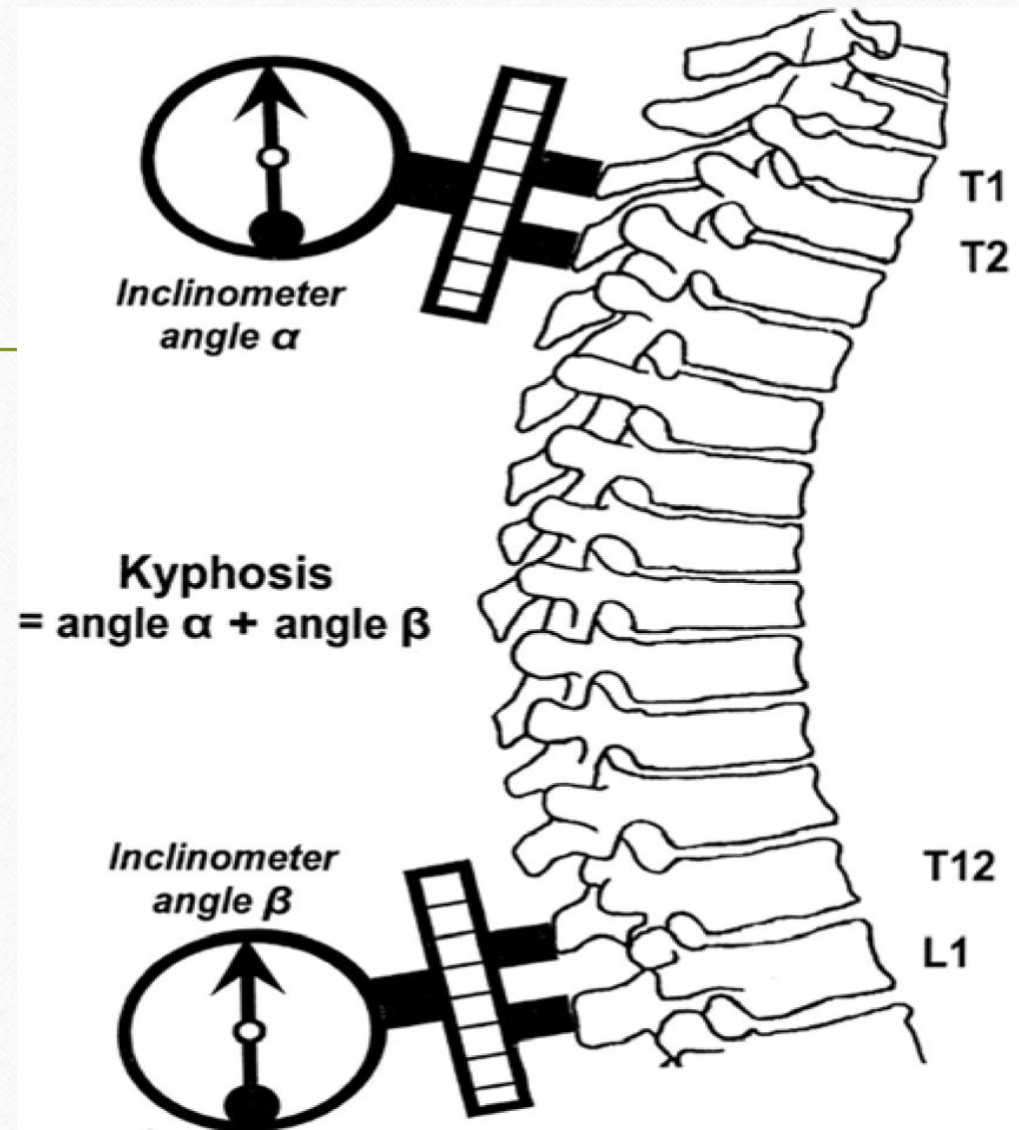
با استفاده از کایفومتر B و تحرك‌پذيري ستون فقرات A اندازه‌گیری کایفوز

# اینکلاینومتر

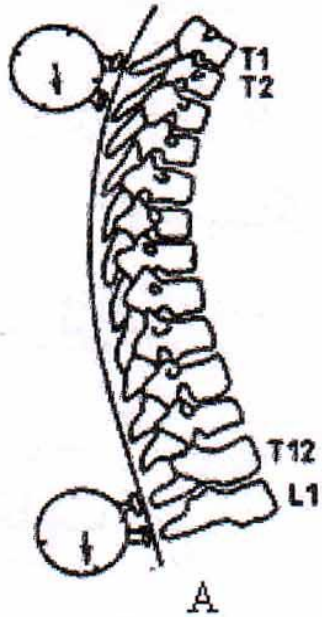
اینکلاینومتر که اولین بار توسط لوبل (۱۹۶۷) طراحی شد، یک نقاله با عقربه متحرک است که زاویه میان لبه ی سطح اجسام را با خط عمود نشان می دهد. این وسیله تشکیل شده از یک نقاله پلاستیکی و دو پایه کوچک یا یک پایه بزرگ متصل به سطح خارجی نقاله و یک عقربه متصل به مرکز نقاله که به طور آزادانه نوسان می کند. این وسیله یک گونیامتر پاندولی ساده است که با یک عقربه حساس به نیروی جاذبه عمل می کند و زاویه مماس با سطح اندازه گرفته شده را نشان می دهد. در نوع جدید این وسیله بجای عقربه از یک نوع مایع استفاده شده است که در برابر جاذبه زمین حساس است.

علاوه بر کایفوز، از این وسیله برای اندازه گیری لوردوز نیز می توان استفاده کرد، ولی از آنجایی که برای اندازه گیری به استفاده همزمان از دو وسیله نیاز است، لذا دقت و مهارت در اندازه گیری از عوامل مهم هنگام استفاده از این ابزار بشمار می رود. البته احتمالاً به همین دلیل تعداد اندکی از محققین تاکنون از این وسیله برای اندازه گیری پوسچر ایستا استفاده کرده اند

The thoracic kyphosis angle. Thoracic kyphosis angle calculated by the summation of the angle recorded by the inclinometer placed over T1 and T2 (angle a) and the angle recorded by the inclinometer placed over T12 and L1 (angle b).



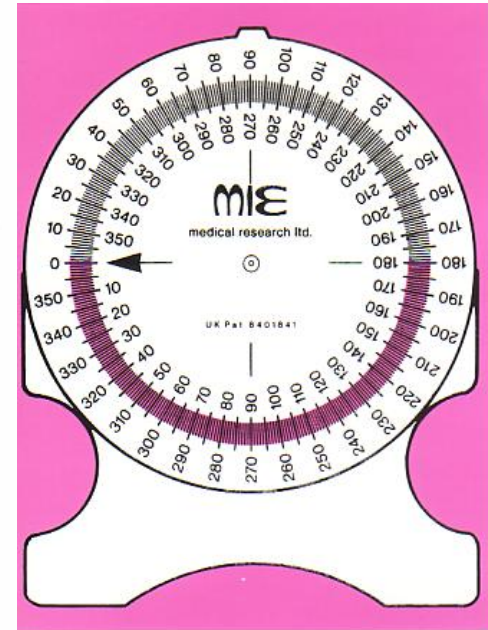
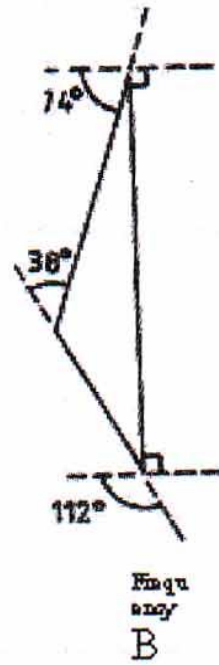
محاسبه هندسي A کاربرد وسيله بر روي ستون فقرات ،  
و شكل اينكليمتر B زواياي بدست آمده از طريق وسيله  
C جديد



Upper  
inclinometer

Kyphosis  
 $112^\circ - 74^\circ = 38^\circ$

Lower  
inclinometer



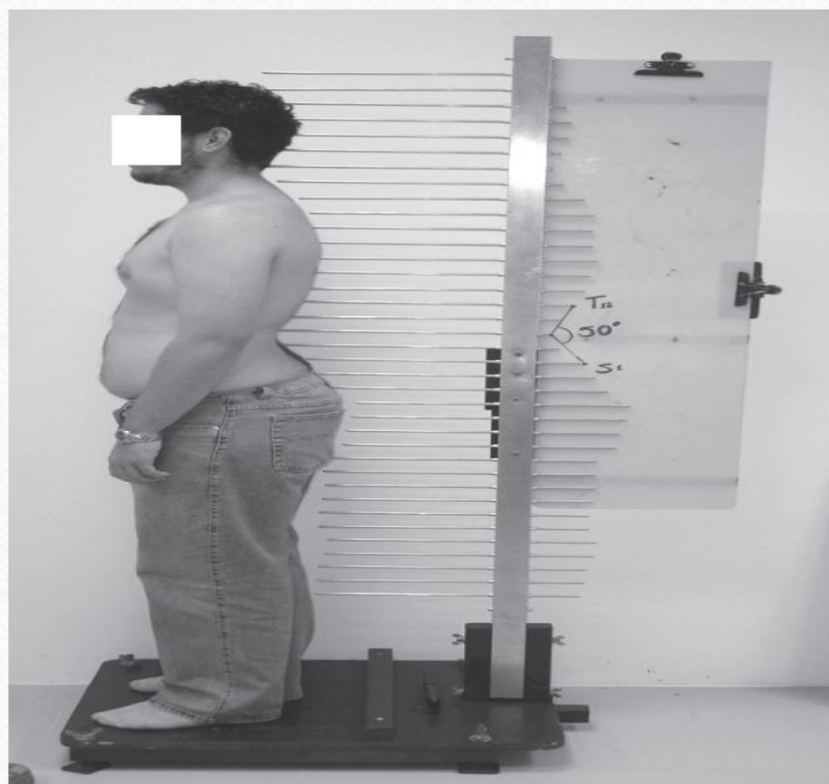
## اسپاینال موس

این دستگاه ساخت کشور سوئیس می باشد که برای اندازه گیری حرکت و انحنای بخشهای مختلف بدن ساخته شده است. دستگاه اسپاینال موس یک موس و یک آنتن دارد که به صفحه نمایشگر وصل می شود. موس دیجیتالی دارای غلطک هایی می باشد که با کشیدن این غلطک ها بر روی راستای ستون فقرات یا بخش های دیگر بدن، انحنای آنها را بر روی صفحه نمایشگر نشان می دهد. همچنین این دستگاه قابلیت ثبت مشخصات فردی افراد را در برنامه نصب شده دارد.



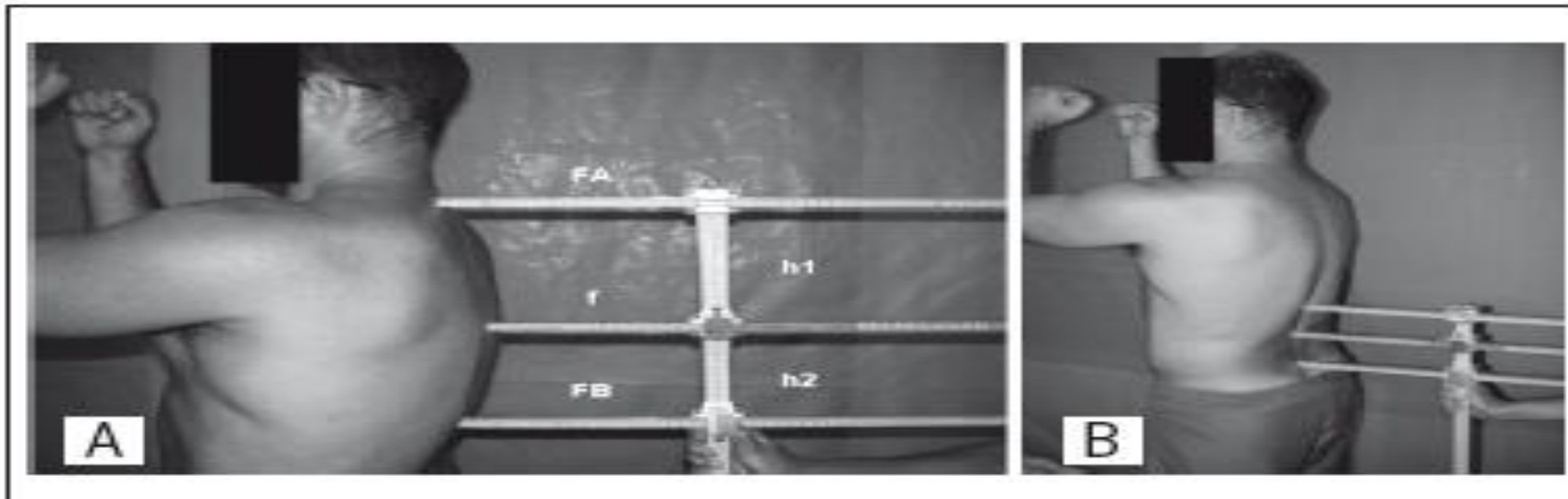


# kanformator





# آرکومتر



**Figure 1.** (A) Using the arcometer in the thoracic spine with identification of the variables (FA, FB,  $f$ , h1 and h2) obtained with the instrument. (B) Using the arcometer to obtain the angle of the lumbar curvature.

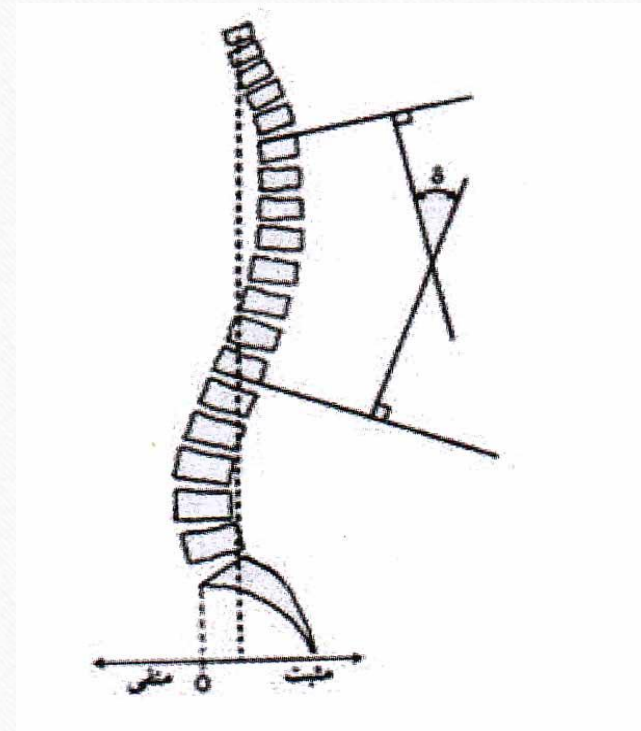
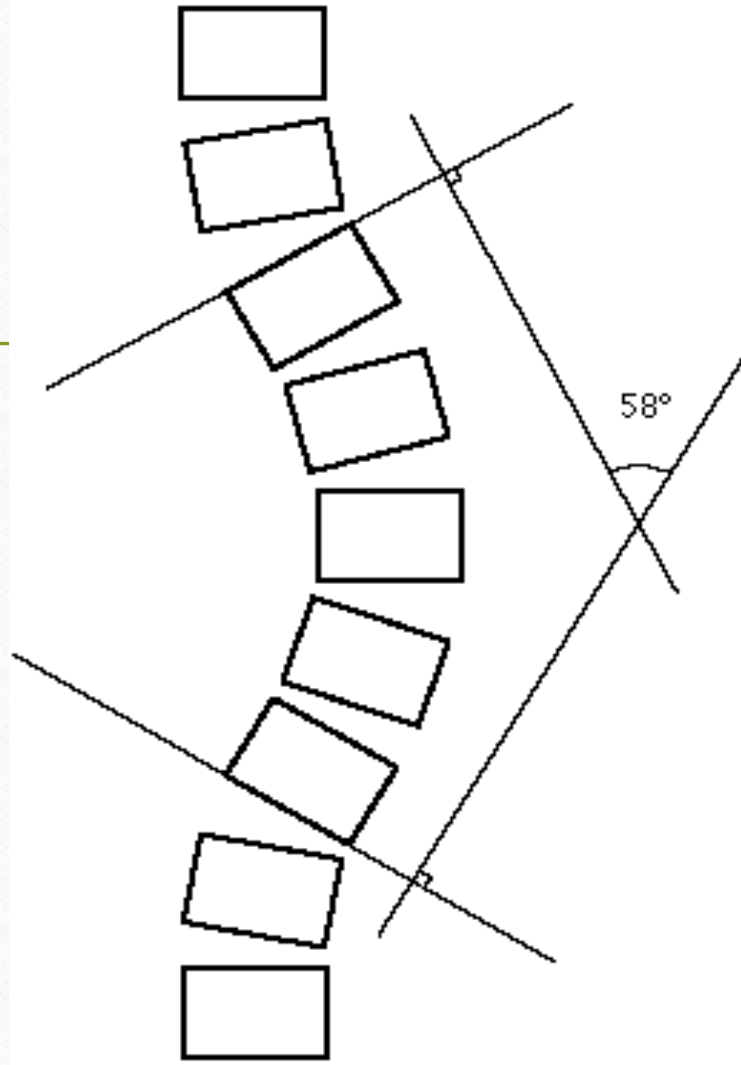


- اولین نقطه مرجع  $C_7$ : به منظور لمس کردن از 3 انگشت میانی خود استفاده می کنیم، به نحوی در کنار آزمودنی می ایستیم شانه ما اندکی از شانه و جناغ آزمودنی بگذرد
- دومین نقطه مرجع  $T_{12}$ : از آزمودنی خواسته می شود که نیم خم شود و وزنش را بر روی دستانش منتقل کند. (به وسیله تکیه بر روی میز یا صندلی که در مقابلش هست)، به طور همزمان با لمس دنده دوازدهم در دو طرف با نوک انگشتان شصت و دنبال کردن مسیرشان به سمت بالا و داخل تا جایی که در بافت نرم بدن ناپدید شوند، محل قرارگیری زائده خاری  $T_{12}$  است
- زائده شوکی  $S_2$  هم سطح با فرورفتگی هایی است که در انتهای خلفی ستیغ خاصره و در سطح پروگزیمال برجستگی های سرینی قرار دارد.

# روش کوب

زاویه اصلاح شده کوب متداولترین روشی است که برای بررسی قوس های ساجیتال ثبت شده از طریق رادیو گرافی بکار می رود. در این روش ابتدا خطوطی موازی با صفحه فوقانی بالاترین مهره قوس که بیشترین انحنا را دارد و صفحه انتهائی پایین ترین مهره قوس که بیشترین انحنا را دارد رسم می شوند. سپس خطوطی عمود بر هر کدام از خطها رسم گشته و زاویه حاده تقاطع آنها تعیین می گردد. این زاویه به عنوان زاویه کایفوز یا لوردوز هنگام اندازه گیری قوس کمری نامیده می شود همانطور که در شکل می توان دید روش کوب زاویه کایفوز را اندازه می گیرد، این روش مستلزم رسم خطوطی موازی با صفحات انتهائی مهره های قوس مورد نظر می باشد. زاویه کایفوز با علامت (+) و زاویه لوردوز با نشانه (-) مشخص می شود.

اندازه‌گیری کایفوز پشتی در صفحه ساجیتال با استفاده  
از روش کوب  
- زاویه کوب میان مهره‌های انتخاب شده



The image features a central horizontal band with a teal and black background. This band contains a white X-ray of a human spine, showing the vertebrae and intervertebral discs. Overlaid on this X-ray is the word "SCOLIOSIS" in a large, white, highly decorative serif font. The letters are filled with intricate, repeating geometric patterns. The entire central band is set against a white background, which is itself framed by a thin black border. On the left and right sides of the white background, there are dark grey horizontal bars that appear to be part of a presentation slide's navigation system.

# SCOLIOSIS



## روش های ارزیابی:



---

- مستقیم یا غیر مستقیم

- تهاجمی یا غیر تهاجمی

- تماسی یا غیر تماسی



## ابزارهای ارزیابی:



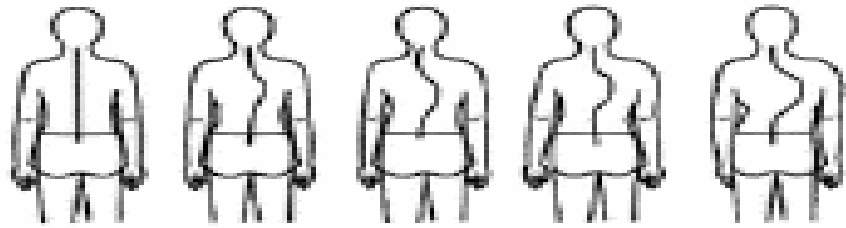
- مشاهده
- صفحه شطرنجی
- خط شاقولی
- عکس
- اسکلیومتر
- دستگاه تحلیل حرکت
- رادیوگرافی

- 
- The shoulders are different heights, or one shoulder blade is more prominent.
  - The head is not centered directly over the pelvis.
  - One hip appears higher or is more prominent.
  - The rib cage is uneven.
  - The waist is uneven (one side looks more curved than the other.)
  - The entire body is leaning to one side.

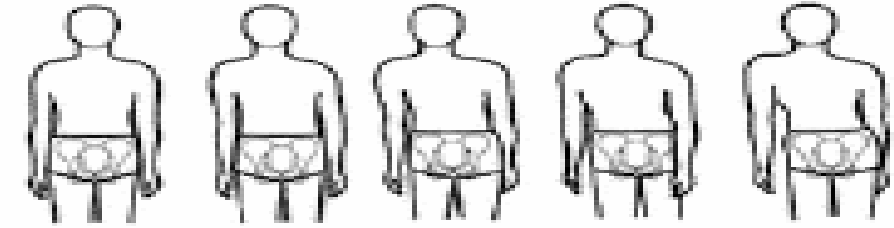




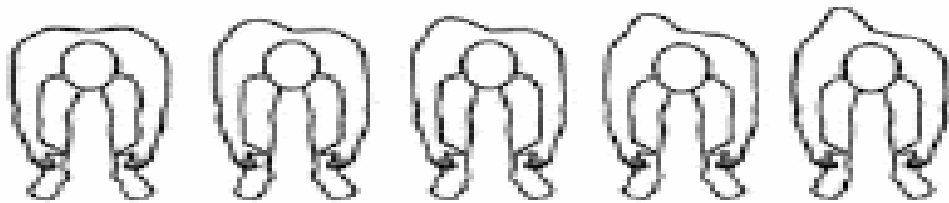
**Body Curve (a)**



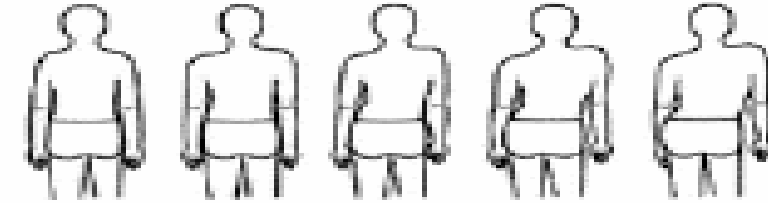
**Head Pelvis (e)**



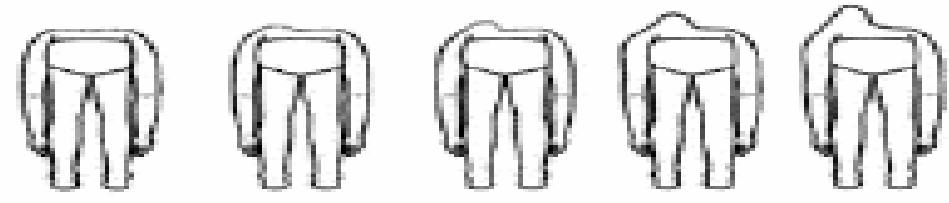
**Rib Prominence (b)**



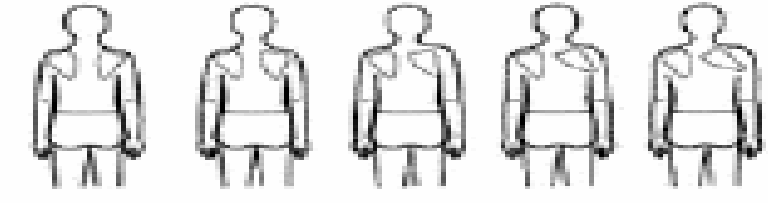
**Shoulder Level (f)**



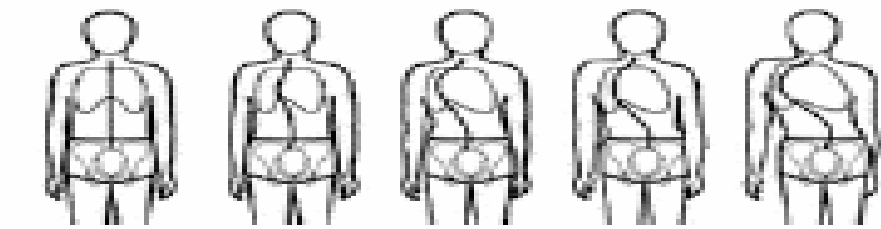
**Flank Prominence (c)**



**Scapula Rotation (g)**



**Head Rib Pelvis (d)**



**Figure 4.1 Walter Reed Visual Assessment Scale (162).**



# Scoliotometer<sup>®</sup>



  
stuart

The Stuart Firm  
Lansburg, PA 15881

Patent Pending



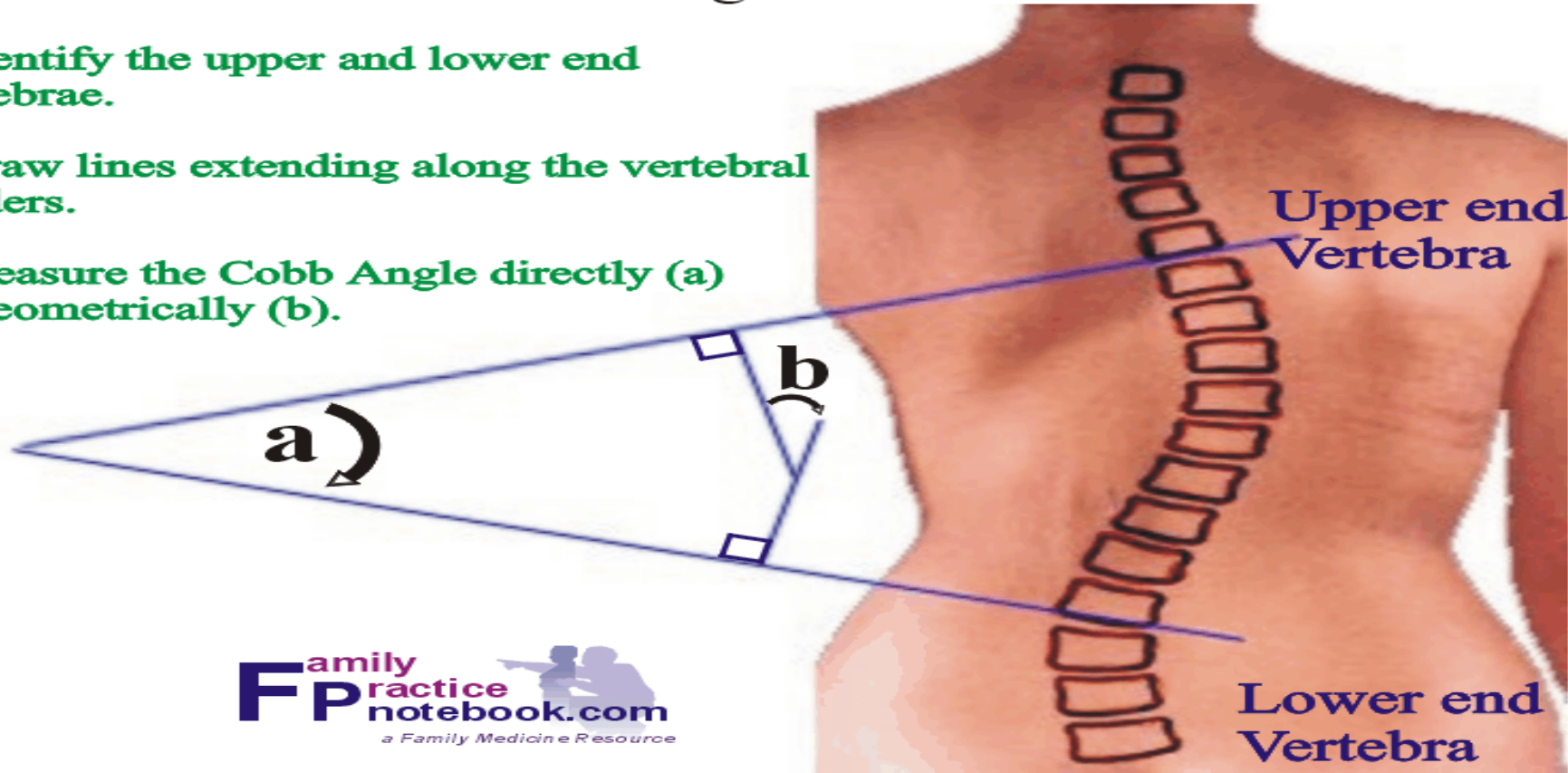




# Scoliosis Radiographs

## The Cobb Method of angle measurement

1. Identify the upper and lower end vertebrae.
2. Draw lines extending along the vertebral borders.
3. Measure the Cobb Angle directly (a) or geometrically (b).

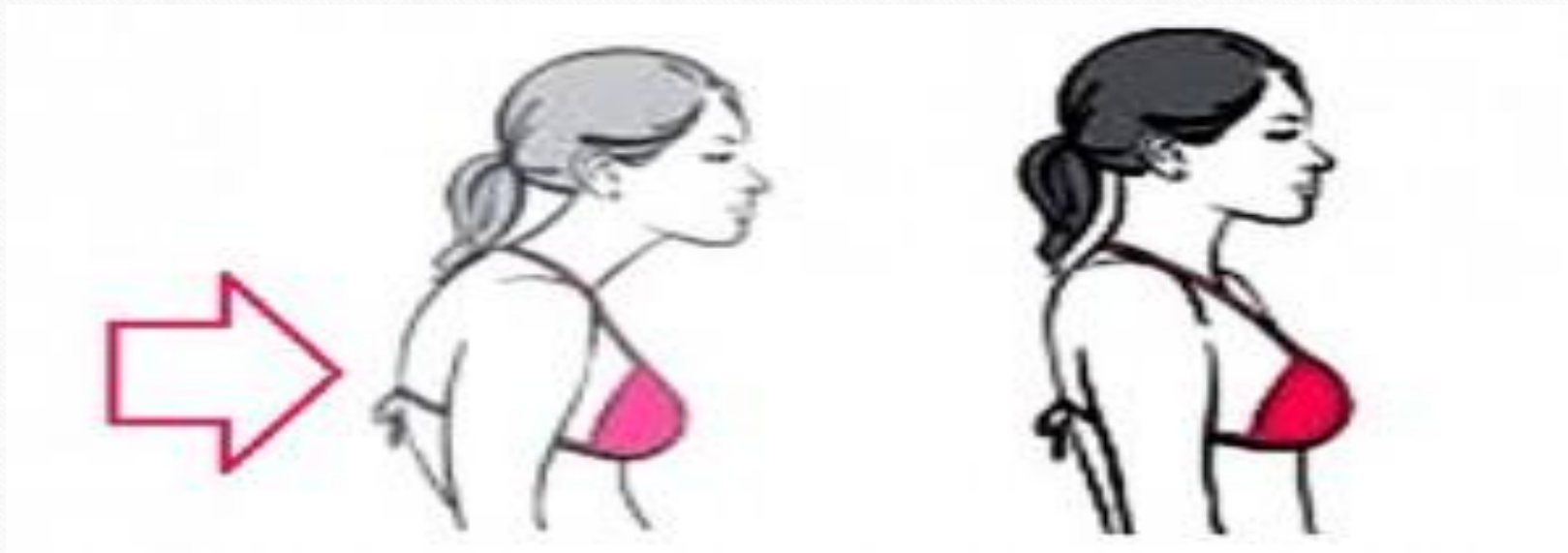


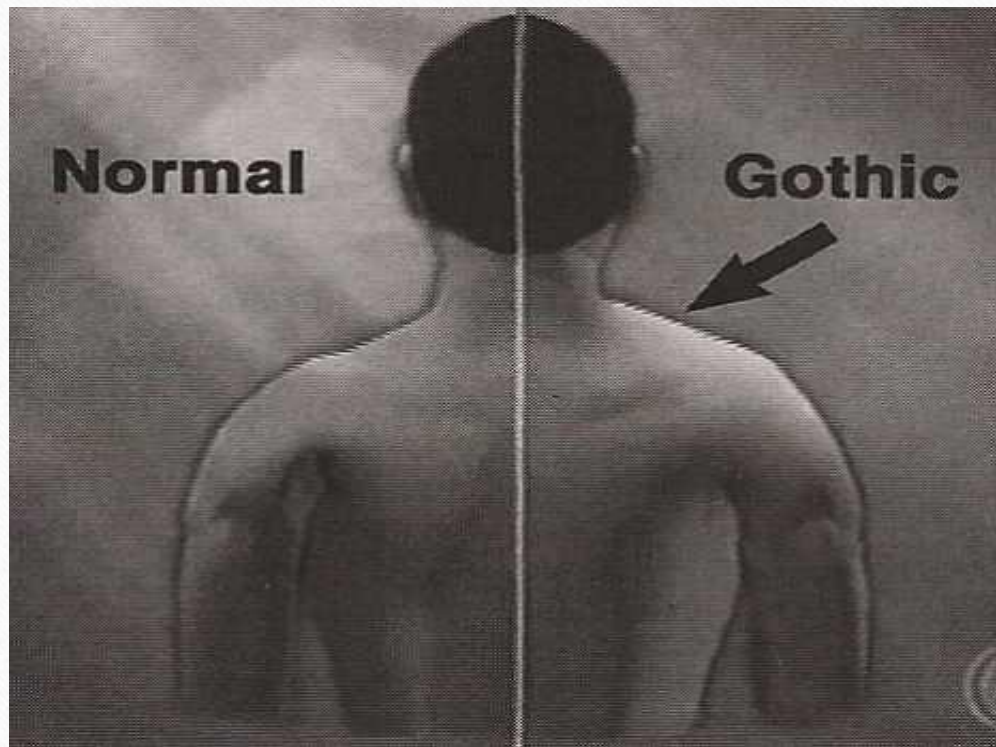
# Uneven shoulder












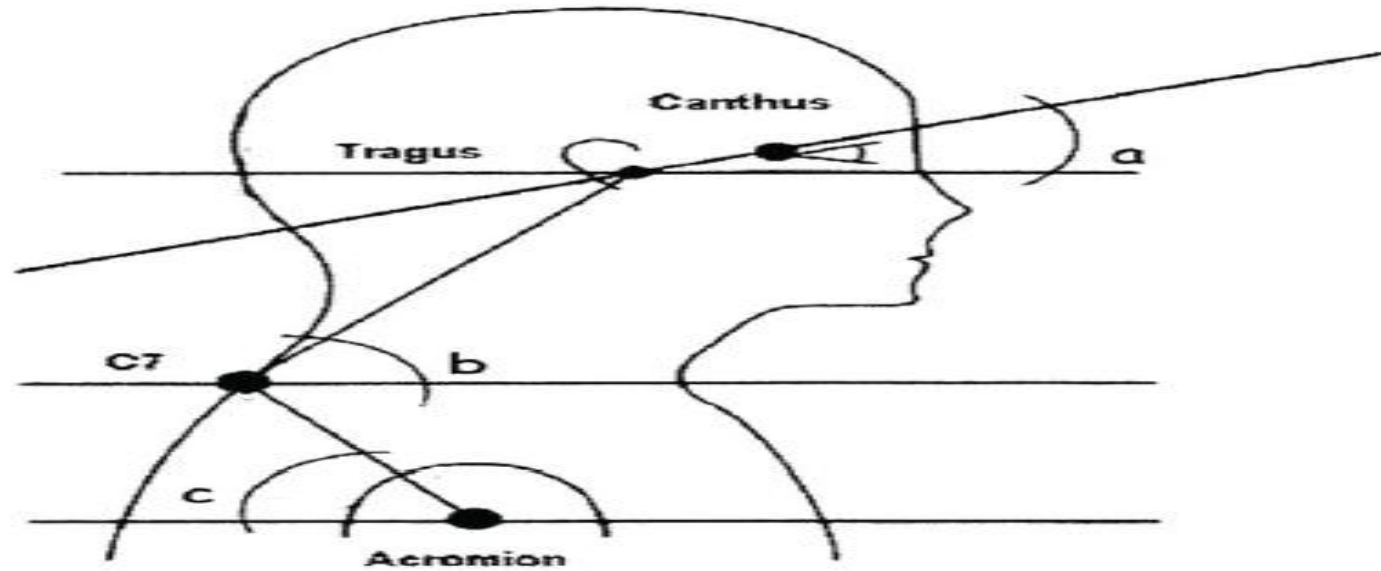
# Rounded shoulder

---



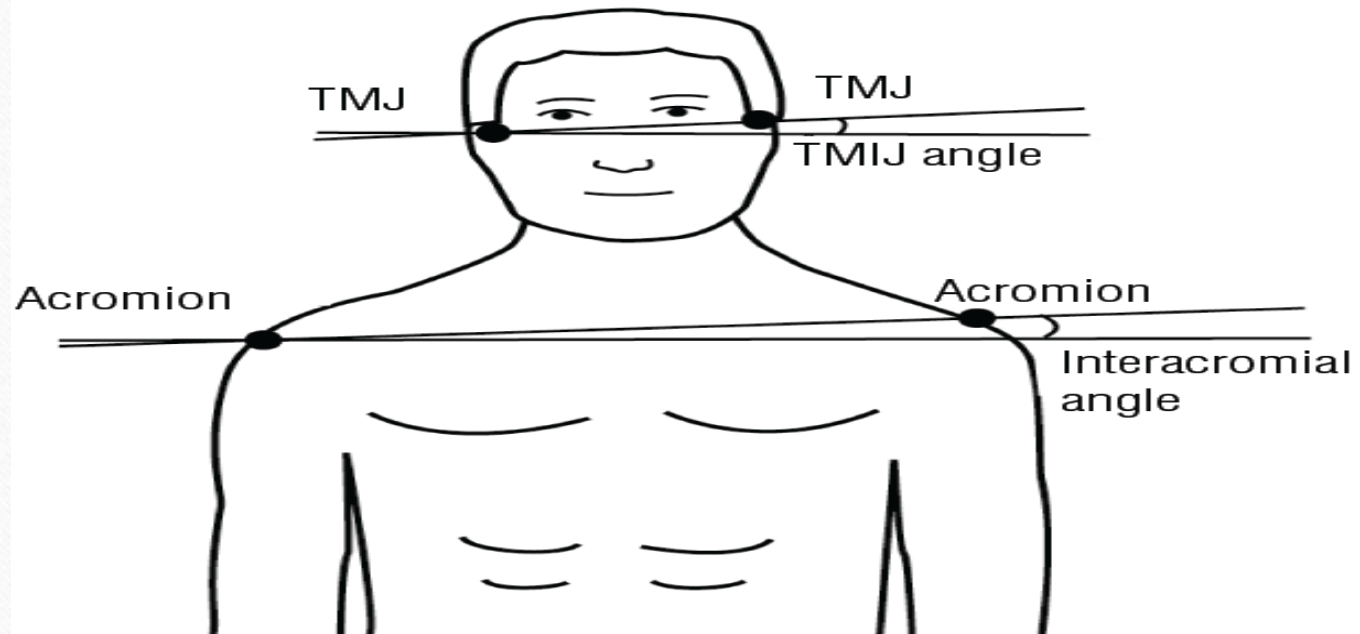


	Good - 10	Fair - 5	Poor - 0
<b>Head</b> Left    Right	<b>Head</b> Ears Level 	<b>Head - Tilted</b> One Ear Slightly Higher. 	<b>Head - Tilted</b> One ear Slightly Higher. 
<b>Shoulders</b> Left    Right	<b>Shoulders</b> Level (Horizontally) 	<b>One Shoulder</b> Slightly Higher Than The Other. 	<b>One Shoulder</b> Markedly Higher Than The Other. 
<b>Hips</b> Left    Right	<b>Hips</b> Level (Horizontally) 	<b>One Hip</b> Slightly Higher. 	<b>One Hip</b> Markedly Higher. 



**Figure 1.** Adhesive marker placement and postural angles. a sagittal head; b cervical angle; c shoulder angle.

Anterior view





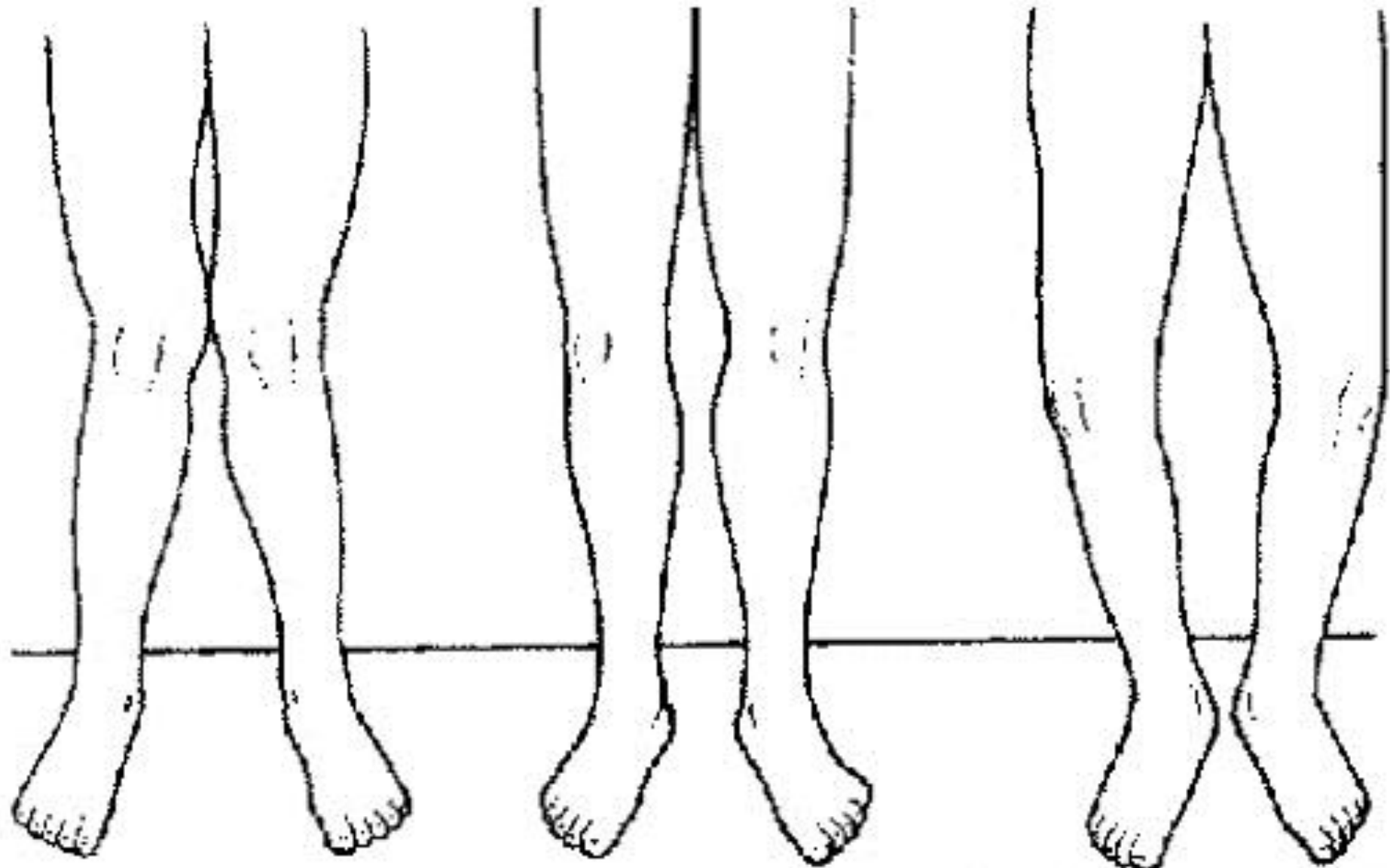
# Digital electronic pelvic level measuring instrument Digital Pelvic Inclinator (DPI)

---



آشنایی با وسایل و روش‌های اندازه‌گیری  
ناهنجاری‌های ران و زانو

---



Genu valgum

Normal

Genu varum

# Natural History of normal evolution of the alignment of the lower limbs

---

Bowlegs in new born and infant

With medial tibial torsion = fetal position

Becomes straight by 18/12

By 2 or 3 genu valgus develop (avg. 12°)

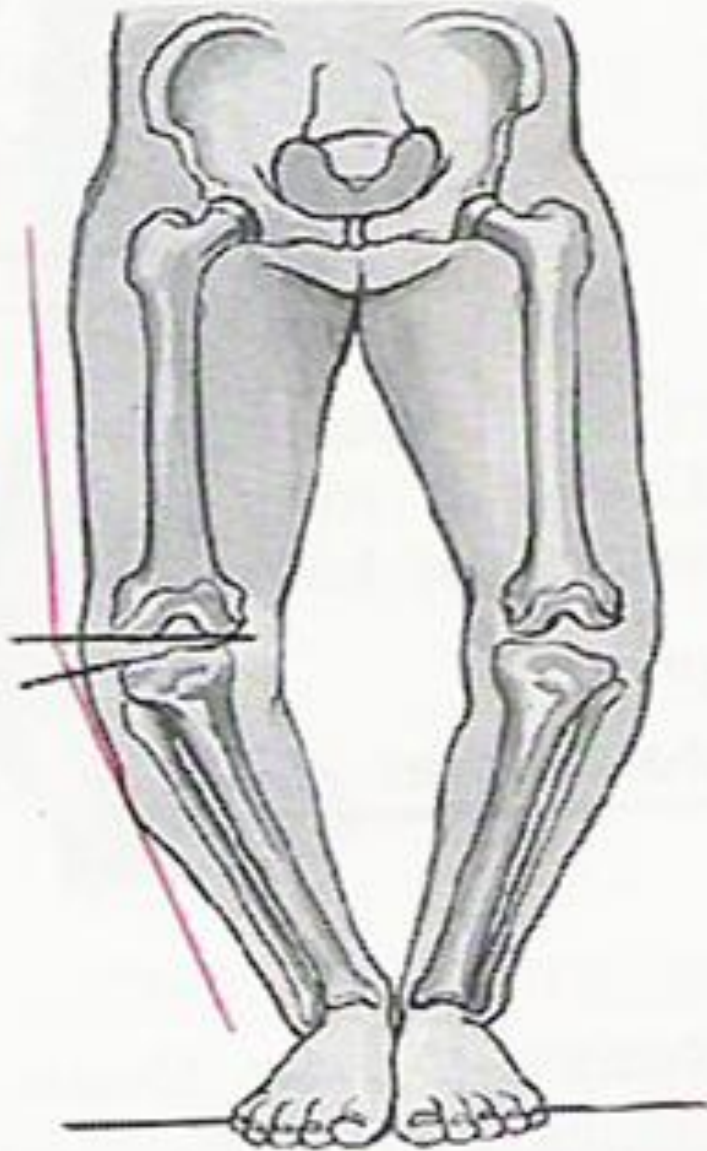
By 7 spontaneous correction

To the normal of adult valgus (8°♀ and 7°♂)

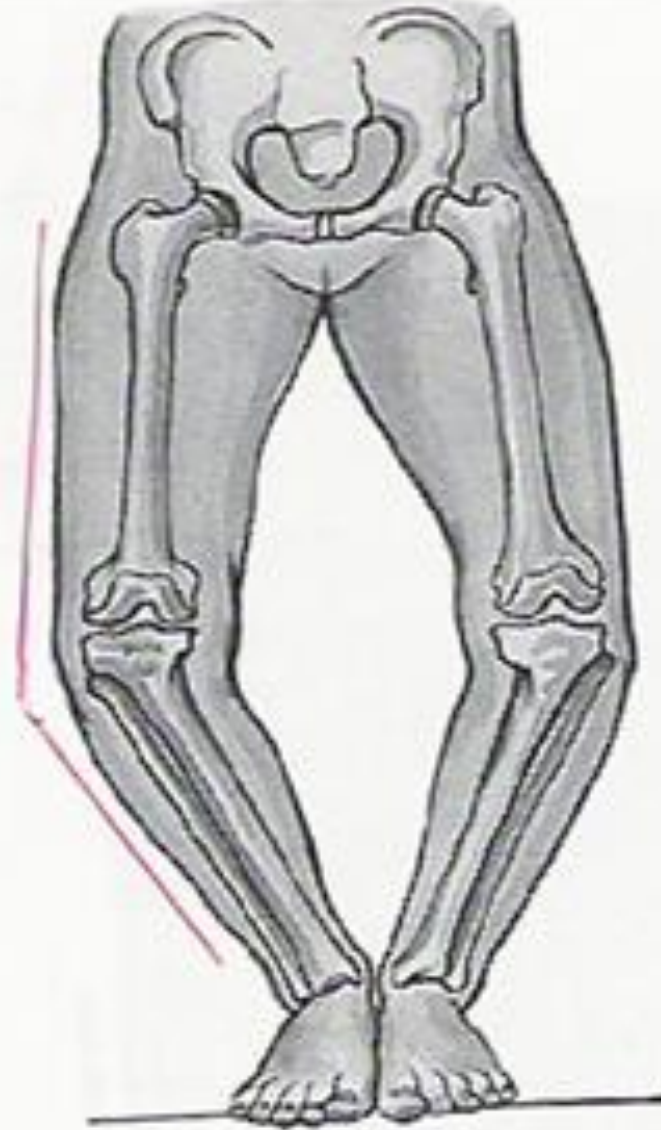
## Persistent genu varum

---

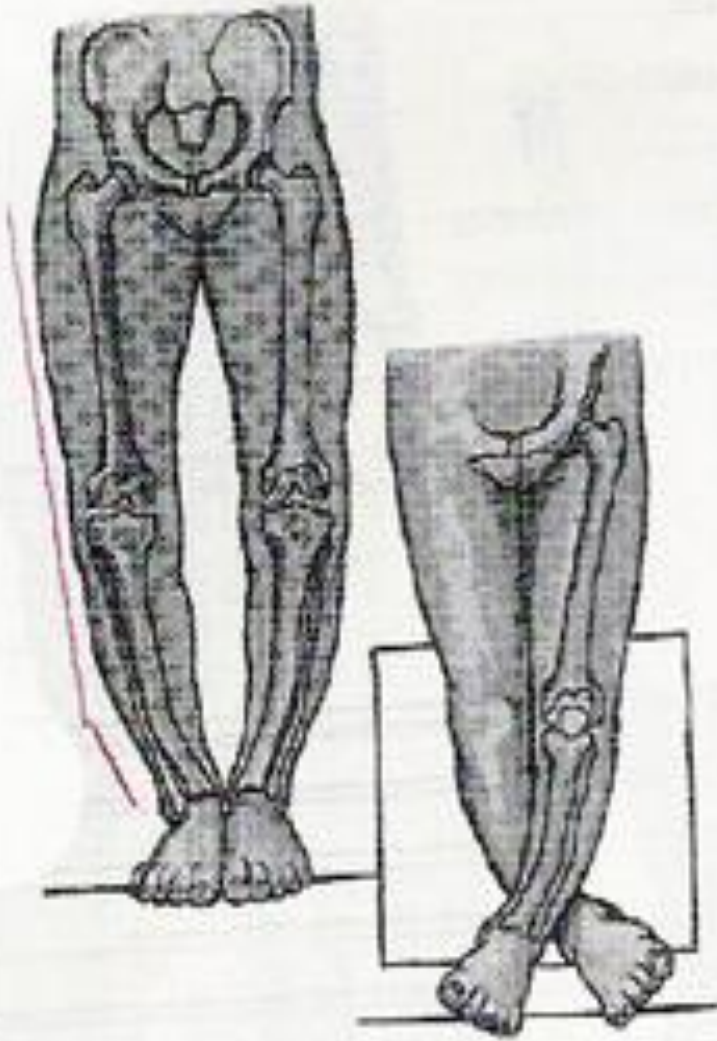
- Worried parents
- About 3 years old +bow legs +mild lateral thrust at the knees + in-toeing
- Assessment:
  - History
  - etiologic factors



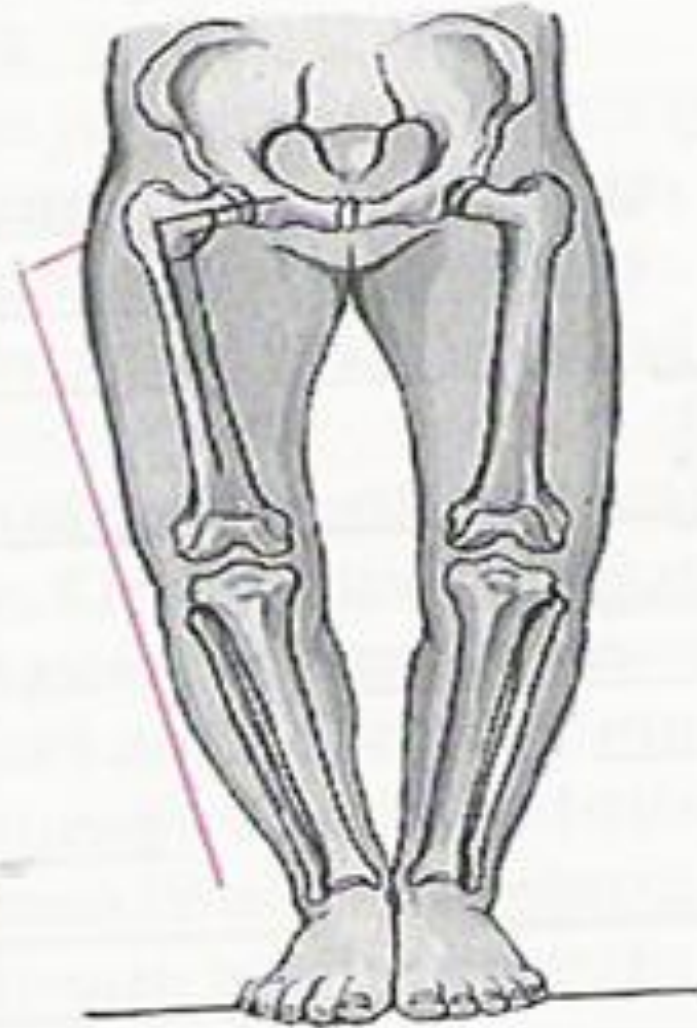
In ligamentous laxity notelat. Widening  
Of knee joints



In Blount angulation at med.tib  
metaphysis



In cong. Pseudarthrosis of tibia, the angulation is in the distal  $\frac{1}{3}$



In coxa vara, angulation at the neck shaft level



## روش های ارزیابی:



---

- مستقیم یا غیر مستقیم

- تهاجمی یا غیر تهاجمی

- تماسی یا غیر تماسی



## ابزارهای ارزیابی:

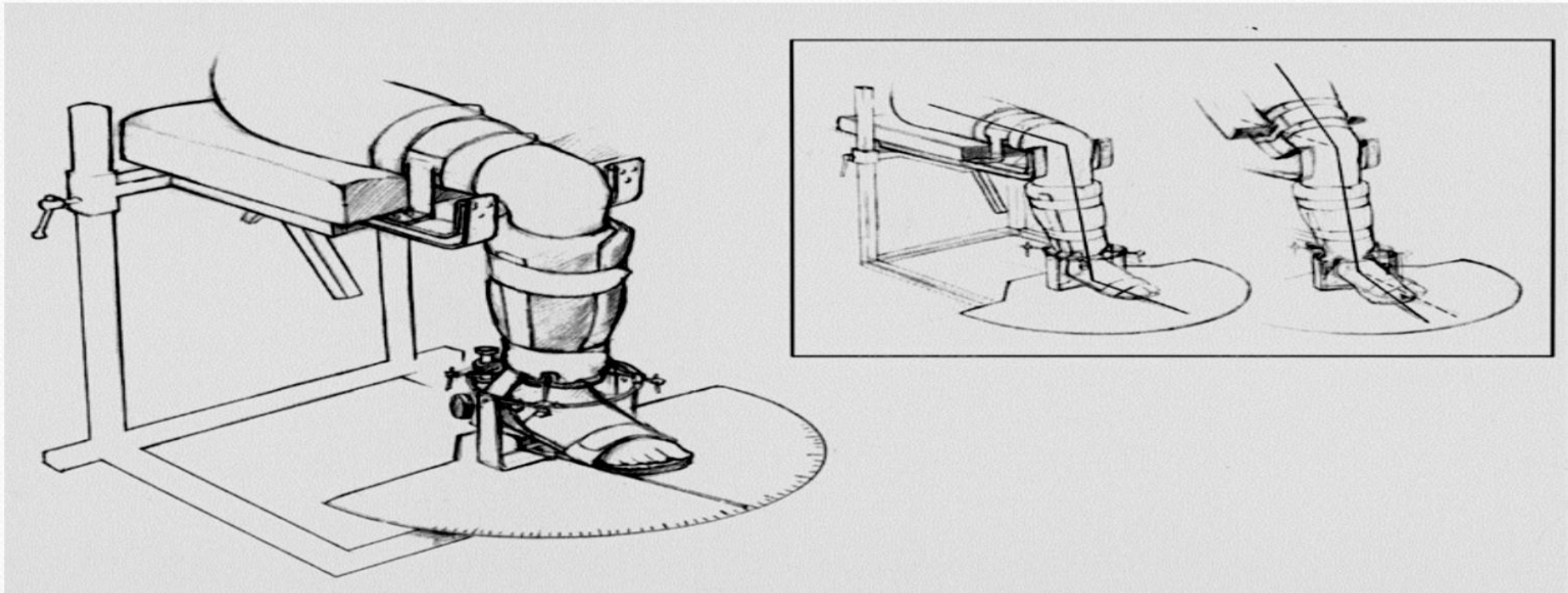


- مشاهده
- صفحه شطرنجی
- خط شاقولی
- عکس
- کولیس؛ روتومتر؛ آرتومتر؛ زاویه Q
- دستگاه تحلیل حرکت
- رادیوگرافی

---

Knee rotation play an important part in weight-bearing activities in the lower extremities, such as changing direction while walking, running and jumping

# Rottometer





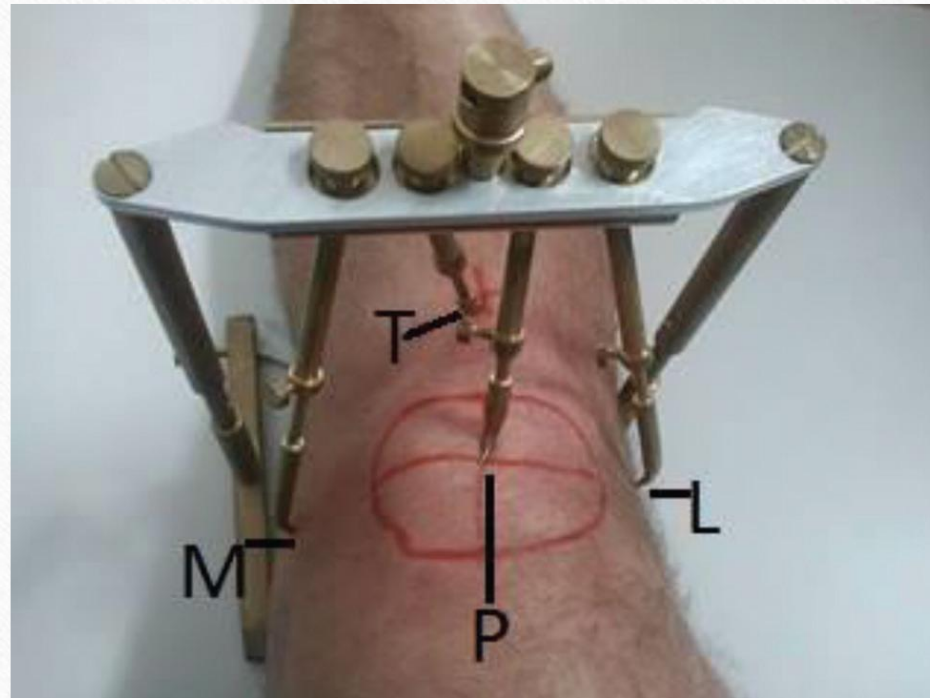
Evaluation of medio-lateral position of patella is necessary for diagnosis and treatment of patellofemoral diseases.

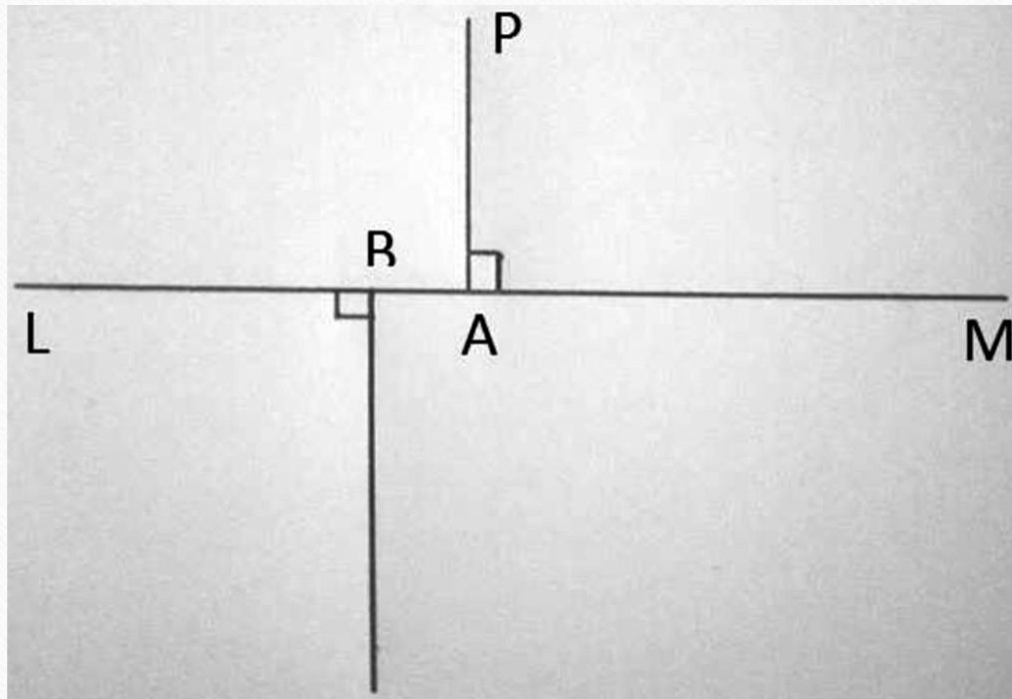
---



Measurement of the knee's anatomic points: P: Centre of patella; T: Middle point of *tuberositas tibiae*; L: Middle point of *epicondylus lateralis*; M: Peak point of *epicondylus medialis*

---



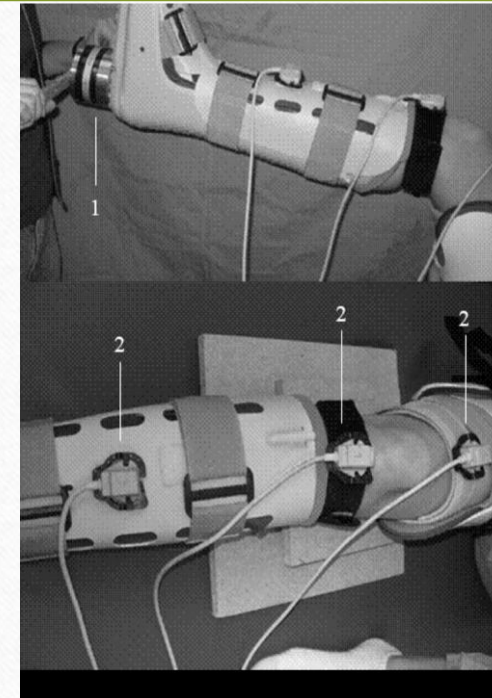
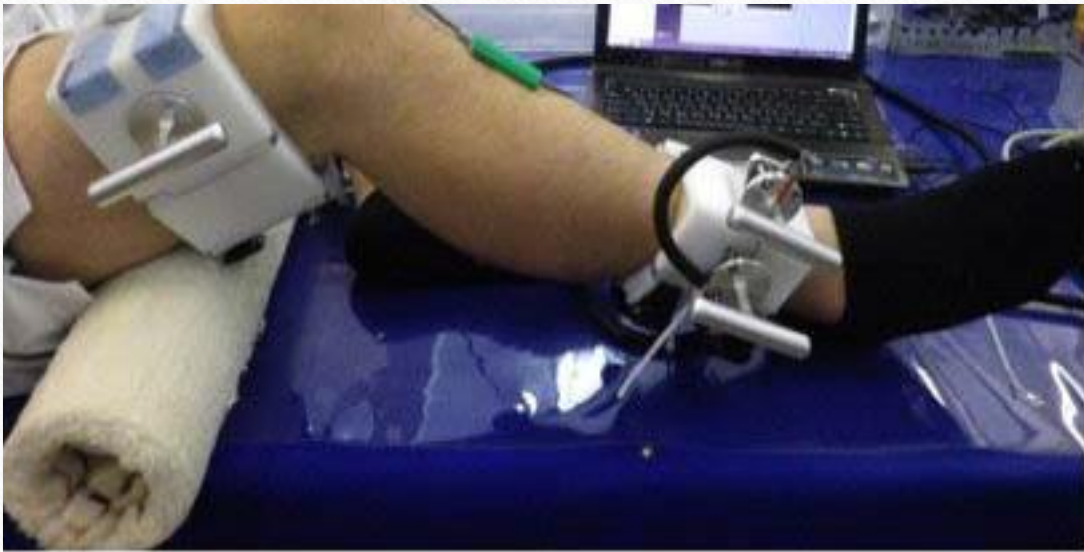


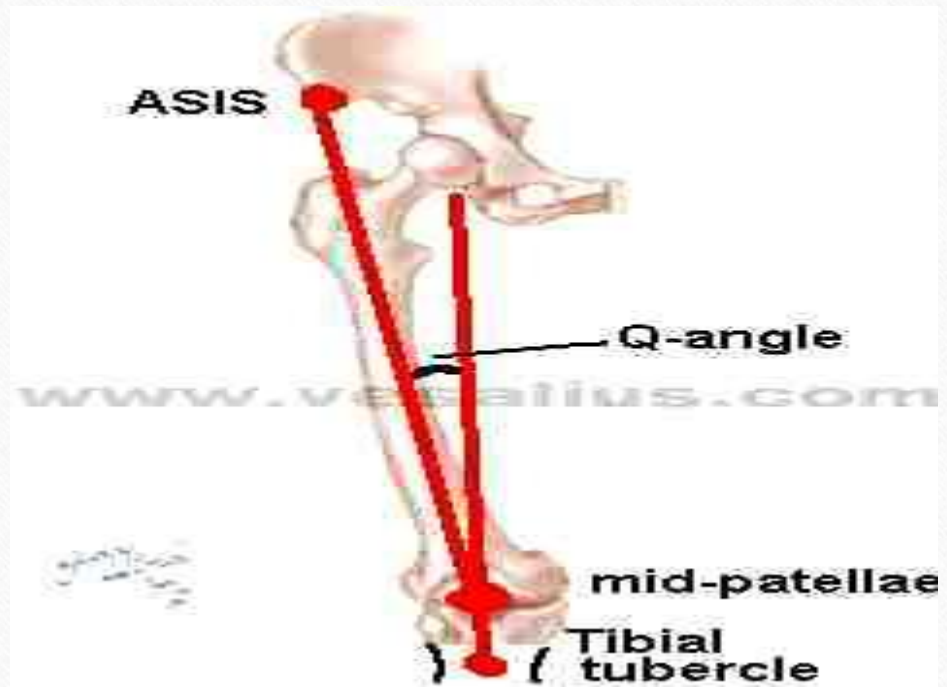
**Table 2: Medio-lateral positions of patella and *tuberositas tibiae* in women and men**

Parameter	Gender	Side	N	Minimum	Maximum	Mean	SD
LB	M	R	60	6.00	60.00	36.66	8.69
		L	60	26.00	76.00	38.50	8.69
	F	R	60	21.00	63.00	36.60	9.80
		L	60	15.00	70.00	39.16	9.15
MB	M	R	60	51.00	93.00	71.91	8.39
		L	60	36.00	88.00	69.83	10.29
	F	R	60	38.00	97.00	68.63	11.85
		L	60	39.00	89.00	67.26	9.68
LA	M	R	60	25.00	70.00	48.20	9.09
		L	60	16.00	67.00	43.33	9.43
	F	R	60	31.00	81.00	56.63	10.70
		L	60	28.00	76.00	53.45	9.81
MA	M	R	60	43.00	82.00	60.81	8.76
		L	60	24.00	88.00	64.25	11.16
	F	R	60	29.00	69.00	48.71	10.54
		L	60	34.00	75.00	53.06	9.93

SD=Standard deviation, LB=The distance between L and B,  
 MB=The distance between M and B, LA=The distance between L and A,  
 MA=The distance between M and A

# A Knee Arthrometer for Measuring Varus, Valgus, and Rotation







آشنایی با وسایل و روش های اندازه گیری  
ناهنجاری های پا و کف پا



# انواع ارزیابی:



- مستقیم یا غیر مستقیم

- تهاجمی یا غیر تهاجمی

- تماسی یا غیر تماسی



## ابزارهای ارزیابی:



- مشاهده
- صفحه شطرنجی
- خط شاقولی
- عکس (اسکن)
- شاخص های اثر پا
- دستگاه تحلیل حرکت
- رادیوگرافی

# THE FOOT POSTURE INDEX



## شاخص پاسچر پا:

شاخص پاسچر پا یک ابزار کلینیکی تشخیصی با هدف کمی کردن درجه است که بوسیله آن پا در پوزیشن پرونیشن، سوپینیشن و یا طبیعی در نظر گرفته می شود

پاسچر تحمل وزن را براساس یک سری معیار های از پیش تعریف شده ارزیابی می کند

یک ورژن ۶ ایتمی است که تمام مشاهدات با ایستادن آزمودنی در یک زاویه راحت، و براساس FPI راه رفتن و حمایت دو پا و پوزیشن ایستادن ایستاتیک انجام می شود



در این روش آزمونگر امتیازاتی را به یک سری از مشاهداتی که انجام داده می دهد در این مشاهدات به پای طبیعی صفر و به پای پرونیٹ ارزش مثبت و به پای سوپینٹ ارزش منفی میدهد




هنگامیکه این امتیازات با هم جمع شوند یک تخمین از پاسچر کلی پا بدست می آید  
ارزش های جمعی مثبت پاسچر پرونیٹ و ارزش های جمعی منفی پاسچر کلی سوپینٹ و و برای امتیازات تجمعی صفر پاسچر طبیعی را مشخص می کند

اگر فردی در آیتم مربوطه دارای وضعیت طبیعی باشد عدد صفر و اگر داری وضعیت غیر طبیعی بود در حالت پرونیشن ۱ یا ۲ و در حالت سوپینیشن عدد ۱- یا ۲- بسته به شدت آن در جدول امتیازی مربوط به این مقیاس برای پاسچر پای فرد ثبت می شود.




که مجموع نمرات بین  
صفر تا ۵ پوسچر نرمال،  
بین ۶ تا ۹ پوسچر پرونیشن،  
بالتر از ۱۰ پوسچر هایپر پرونیشن،  
بین ۱- تا ۴- پوسچر سوپینیشن  
و بین ۵- تا ۱۲- پوسچر هایپر سوپینیشن




امتیاز نهایی FPI عدد کلی بین ۱۲- تا ۱۲+ است

سوپینیشن	طبیعی	پرونیشن	آیتم ها
			<p>۱- انحنای فوقانی و تحتانی قوزک خارجی</p>



سوپینیشن	طبیعی	پرونیشن	
			۲- اینورشن یا اورشن پاشنه



سوپینیشن	طبیعی	پرونیشن	
			۳- برجستگی اطراف مفصل قاپ ناوی

سوپینیشن	طبیعی	پرونیشن	
			<p>۴- راستای قوس طولی داخلی پا</p>

سوپینیشن	طبیعی	پرونیشن	
			<p>۵- نزدیک شدن و دور شدن پنجه پا نسبت به پاشنه پا</p>

وضعیت انگشتان دست در لمس قاپ	نقاط دقیق لمس قاپ	
		۶- وضعیت قرار گیری سر استخوان قاپ

Score	-2	-1	0	1	2
	No lateral toes visible. Medial toes clearly visible	Medial toes clearly more visible than lateral	Medial and lateral toes equally visible	Lateral toes clearly more visible than medial	No medial toes visible. Lateral toes clearly visible

## Foot Posture Index Datasheet

**Figure 1**

	FACTOR	PLANE	SCORE 1		SCORE 2		SCORE 3	
			Date_____		Date_____		Date_____	
			Comment_____		Comment_____		Comment_____	
			Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)	Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)	Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)
Rearfoot	Talar head palpation	Transverse						
	Curves above and below lateral malleoli	Frontal/ transverse						
	Inversion/eversion of the calcaneus	Frontal						
Forefoot	Bulge in the region of the TNJ	Transverse						
	Congruence of the medial longitudinal arch	Sagittal						
	Abd/adduction of forefoot on rearfoot (too-many-toes)	Transverse						
<b>Total</b>								

**Reference values**

*Normal = 0 to +5*

*Pronated = +6 to +9, Highly pronated 10+*

*Supinated = -1 to -4, Highly supinated -5 to -12*

© Anthony Redmond 1998

(May be copied for clinical use, and adapted with the permission of the copyright holder.)  
[www.leeds.ac.uk/medicine/FASTER/FPI.htm](http://www.leeds.ac.uk/medicine/FASTER/FPI.htm)

*Reprinted with permission of Anthony Redmond.*

نام بیمار: ..... شماره شناسایی:

نمره:		صفحه	فاکتورها	
تاریخ: .....				
توضیح: .....				
چپ (-۲ تا +۲)	راست (-۲ تا +۲)			
		عرضی	(۱) لمس سر قاپ	عقب پا
		عرضی / فرونتال	(۲) انحنای بالا و پایین قوزک خارجی	
		فرونتال	(۳) اینورشن / اورشن پاشنه	
		عرضی	(۴) برآمدگی اطراف مفصل قاپ-ناوی	جلو پا / وسط پا
		ساجیتال	(۵) راستای قوس طولی داخلی	
		عرضی	(۶) اداکشن / اداکشن جلو پا نسبت به پشت پا	
			مجموع: .....	

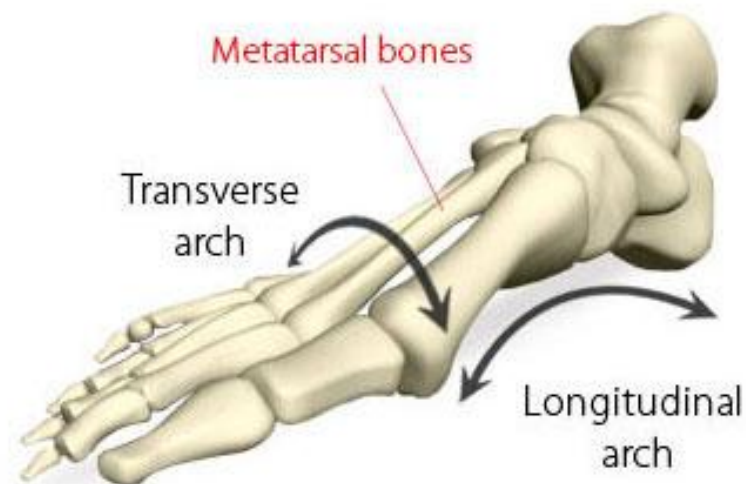
## مقدار آنترپومتریکی

### ۱- ارتفاع قوس

اندازه گیری مستقیم ارتفاع قوس طولی داخلی در صفحه ساجیتال یک روش ساده کمی کردن اطلاعات در ارتباط با ساختار پا است

مشخص کردن برجسته ترین بخش استخوان ناوی از طریق لمس سپس اندازه گیری ارتفاع آن تا سطح زمین با استفاده از کالیپر یا خط کش

هاوس و همکاران: پایایی بیرونی ۰.۹۹ و پایایی درونی ۰.۹۸.

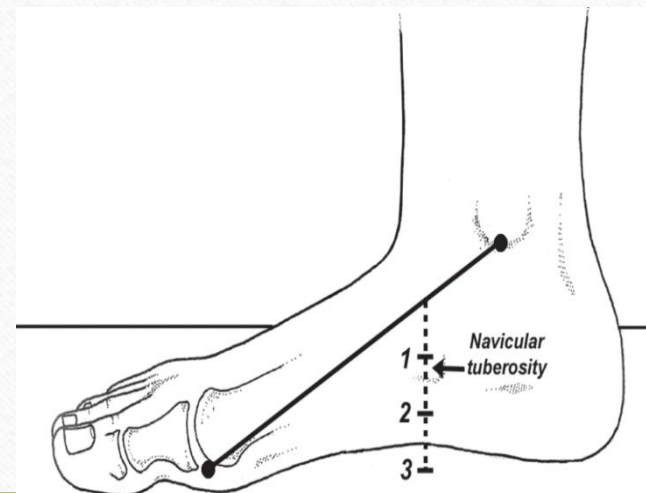
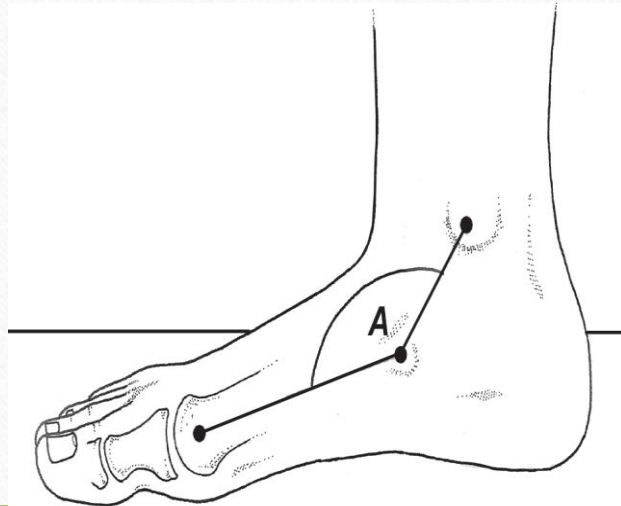


## ۲- زاویه قوس طولی

این زاویه توسط نورکین **خط فیس** نامیده شد خطی که قوزک داخلی را به برجستگی نایکالار و داخلی ترین قسمت سر اولین متاتارسال متصل می کند و بطور غیر مستقیم ارتفاع قوس را نشان می دهد

در حالت بدون تحمل وزن خطی از قورک داخلی تا داخلی ترین قسمت سر استخوان کف پای اول رسم می شود و برجستگی استخوان ناوی هم نشانه گذاری می شود. سپس آزمودنی بر روی هر دو پا می ایستد. اگر میزان افت ناوی دو سوم یا بیشتر از فاصله نشانه گذاری اول باشد نشان دهنده کف پای صاف است.

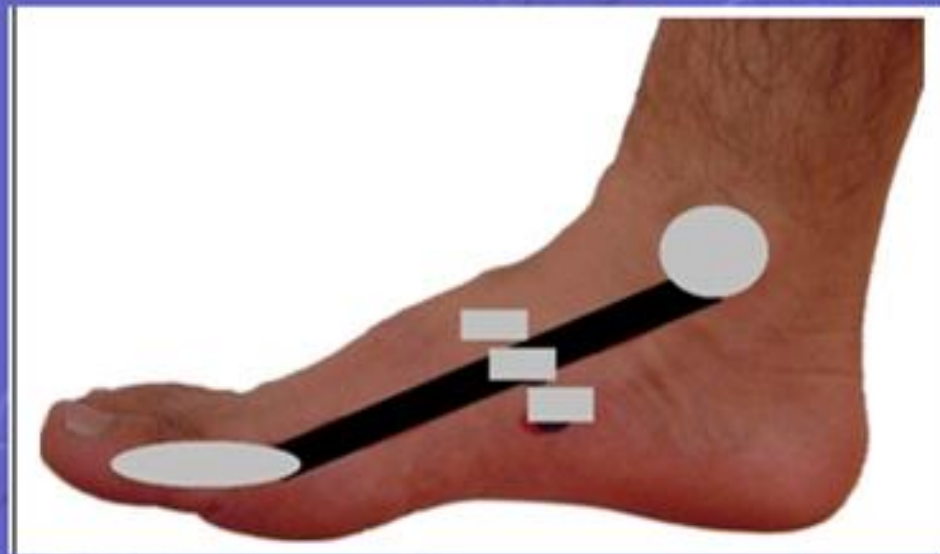
اگر این زاویه کمتر از ۱۳۰ درجه باشد پا پروریت و اگر بیش تر از ۱۵۰ درجه باشد پا سوپینت می باشد



# تست فیس لاین

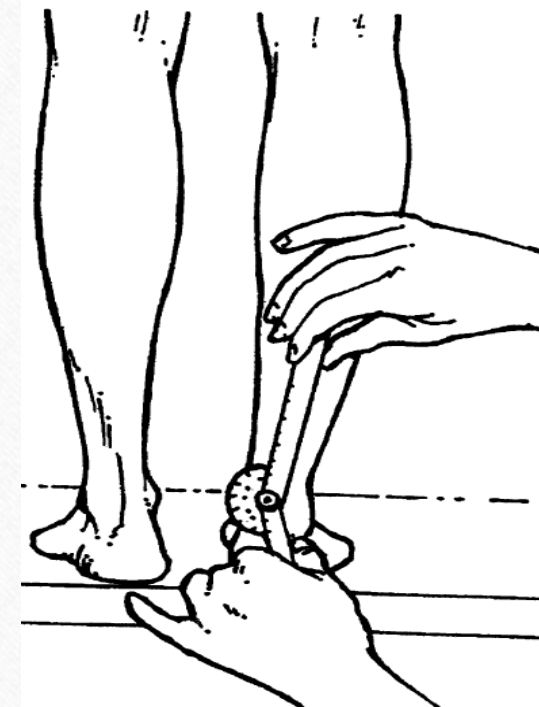
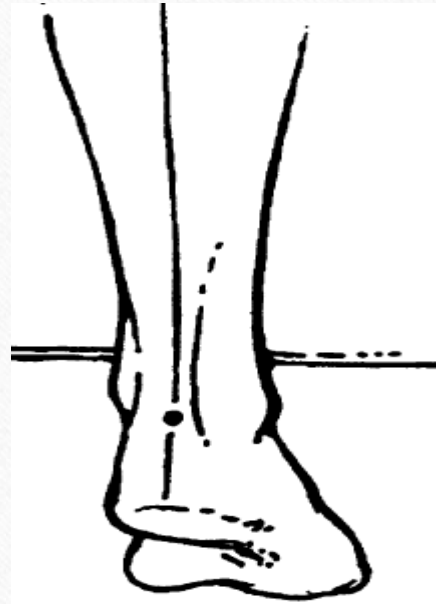
## (FEISS LINE)

خطی از زیر قوزک داخلی پا به سر اولین مفصل کف پای انگشتی کشیده می‌شود که در وضعیت طبیعی باید خط از روی استخوان نایکلا رد شود اگر کف پا بطرف صافی پیش برود ، این خط در بالای استخوان نایکلا قرار می‌گیرد و اگر کف پا بطرف گودی پیش رود ، خط در پایین نایکلا قرار می‌گیرد



## ۳- زاویه پشت پا

زاویه بین خط طولی پاشنه با خط یک سوم تحتانی پا  
این زاویه اطلاعاتی از وضعیت صفحه خط فرونتال و حرکات پشت پا و مفصل ساب تالار فراهم می کند  
پرونیشن و سوپینیشن پا زمانی است که خط پاشنه حدود ۳ درجه از خط عمود فاصله داشته باشد

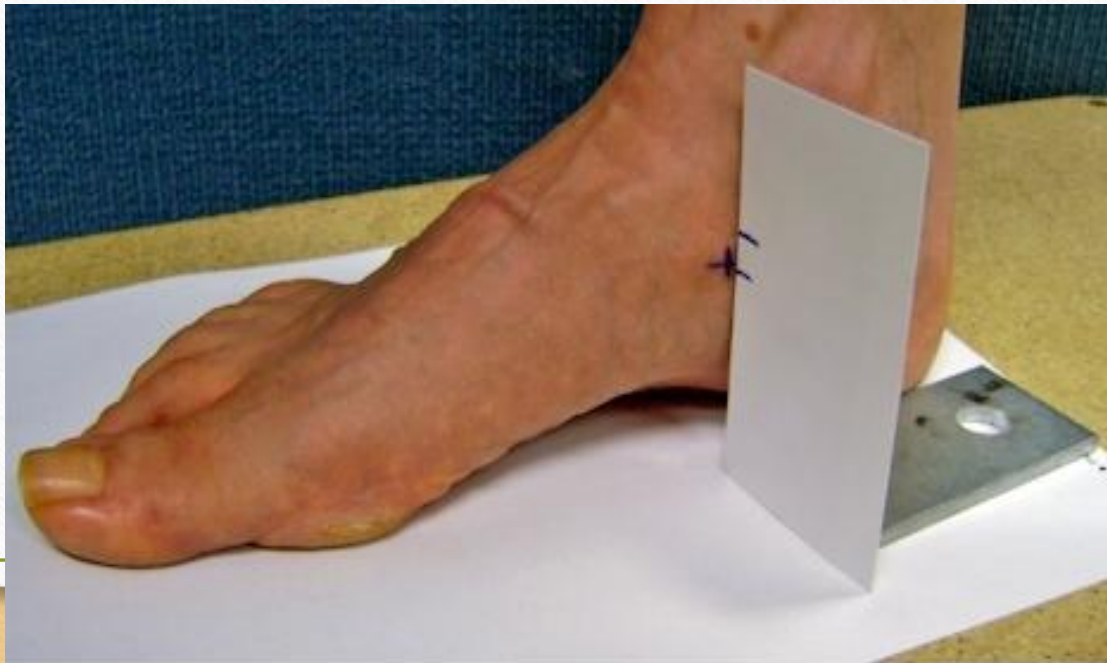


## ۴- افت ناوی (روش برودی)

پوزیشن خنثی ساب تالار که به عنوان پوزیشن تجانس حداکثر بین تالوس و پاشنه تعریف می شود لازمه اندازه گیری افت ناوی است

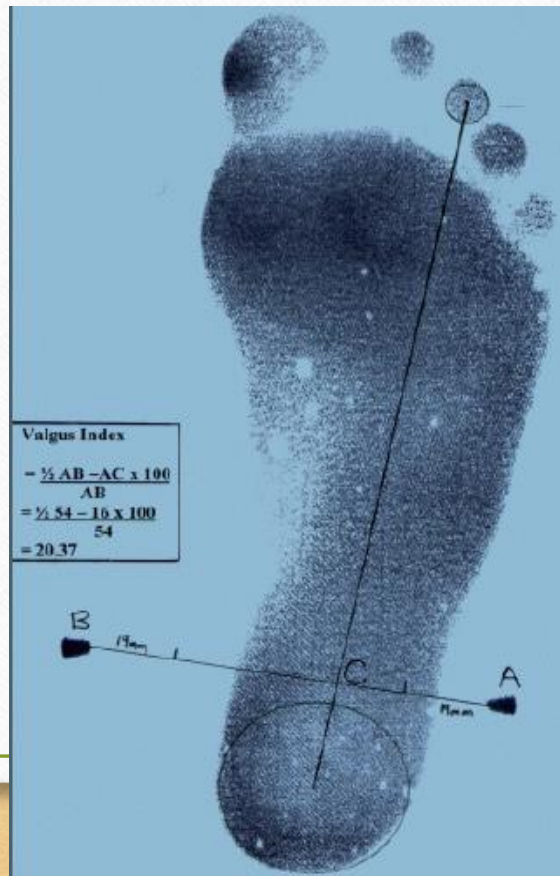
این روش در سال های اخیر مورد استفاده زیادی قرار گرفت پایایی درونی و بیرونی متوسطی برای این تکنیک گزارش شد

میزان افت ناوی بیش از ۱۰ میلیمتر = کف پای صاف



## شاخص والگوس

این روش مربوط به پوزیشن صفحه فرونتال مفصل مچ در ارتباط با سطح اتکای پاشنه است  
این تکنیک شامل کشیدن پوزیشن نسبی قوزک ها بر روی سطح می باشد مرکز خط درون قوزکی با خط  
مرکز اثر پاشنه با مرکز اثر سومین انگشت مرتبط می شود که شاخص والگوس را تعیین می کند



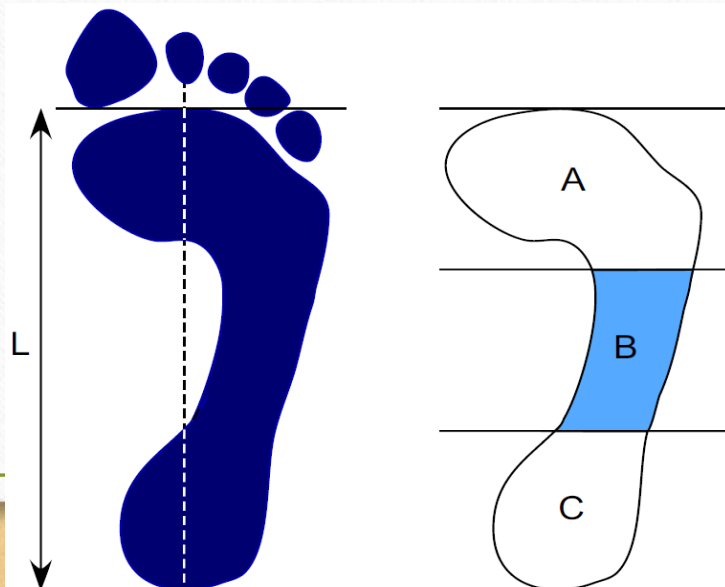
$$VI = \frac{1}{2} \frac{AB - AC}{AB} \times (100/AB)$$

هم چنین این روش برای معاینات ایستا دارای روایی  
است (پایایی درونی ۰/۹۸ و پایایی بیرونی ۰/۹۷  
اما قادر به پیش بینی عملکرد پویای پا نیست

# پارامترهای اثر پا

## ۱- شاخص قوس (شاخص والگوس)

شاخص قوس از تقسیم ناحیه وسط پا بر کل اثر پا (بدون انگشتان) محاسبه می شود. خط محور پا از انگشت دوم به وسط پاشنه رسم می شود. سپس یک خط در پشت پاشنه و خط دیگری در جلوی استخوان های متاتارسال رسم می شود. در ادامه خط محور پا به سه قسمت مساوی تقسیم می شود. شاخص قوس از تقسیم مساحت ناحیه وسط پا (B) بر سطح کل اثر پا (بدون انگشتان) حساب می شود.



$$\text{Arch index} = B / (A + B + C);$$

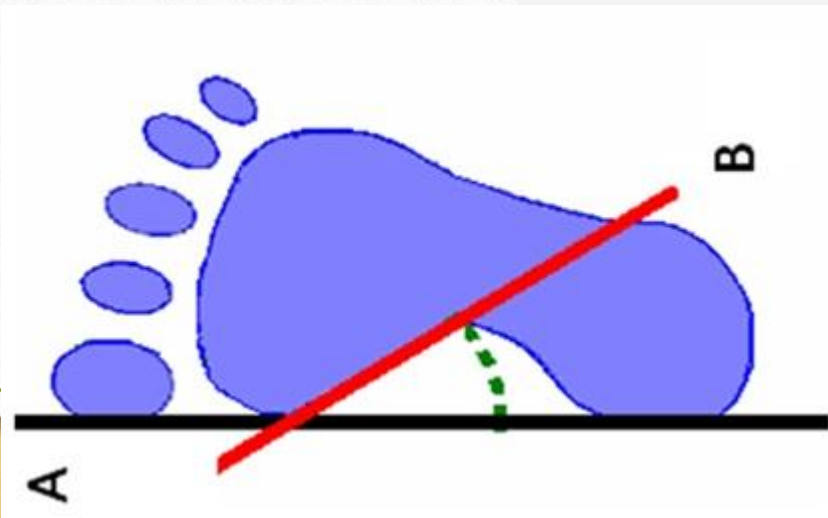
## زاویه قوس (تست کلارک)

زاویه بین لبه داخلی پا و خطی که داخلی ترین سر متاتارسال را به قسمت داخلی پاشنه وصل می کند پایایی ۰/۹۷۱ برای این روش گزارش شد



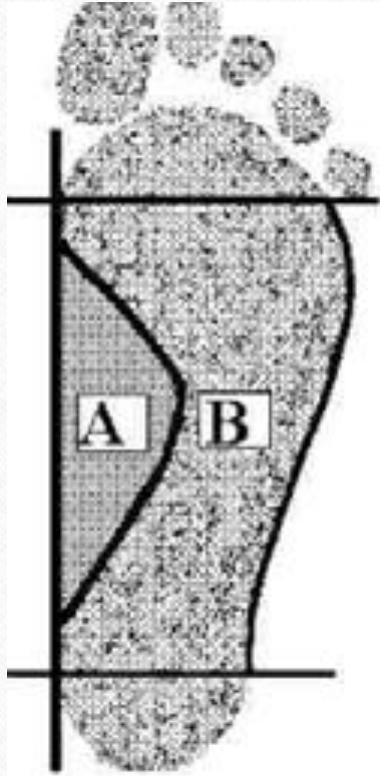
براساس نظریه کلارک درجه کمتر از ۲۰

نشانهگر پیشروی کف پا بسوی صافی و درجه بالاتر از ۴۲ نشانهگر پیشروی کف پا بسوی گودی است.



## شاخص اثر پا :

شاخص اثر پا به عنوان نسبت سطح غیر تماس به سطح تماس در اثر پا بدون نقش انگشتان تعریف شده است .



پای طبیعی بین ۰/۸-۰/۶

قوس کم : کمتر از ۰/۵۹

قوس زیاد : بیشتر از ۰/۷۱

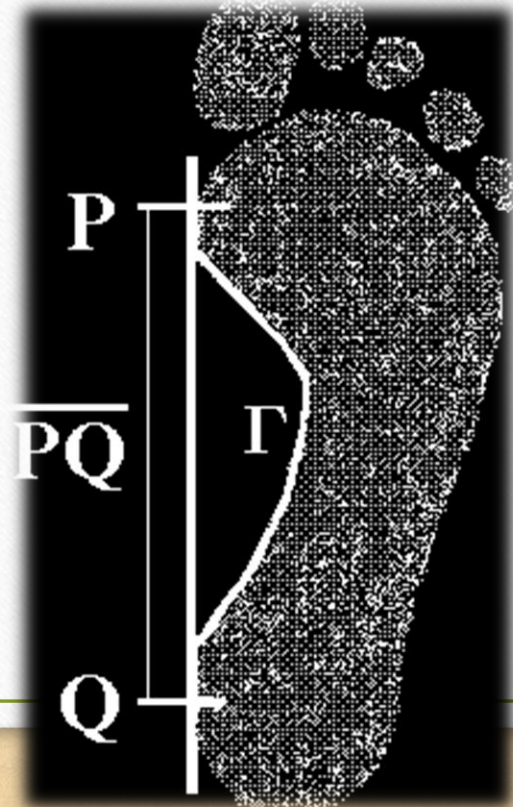
در سنجش ۱۰۰ اثر پا ضریب پایایی ۰/۹۸۲ برای این تکنیک گزارش شد

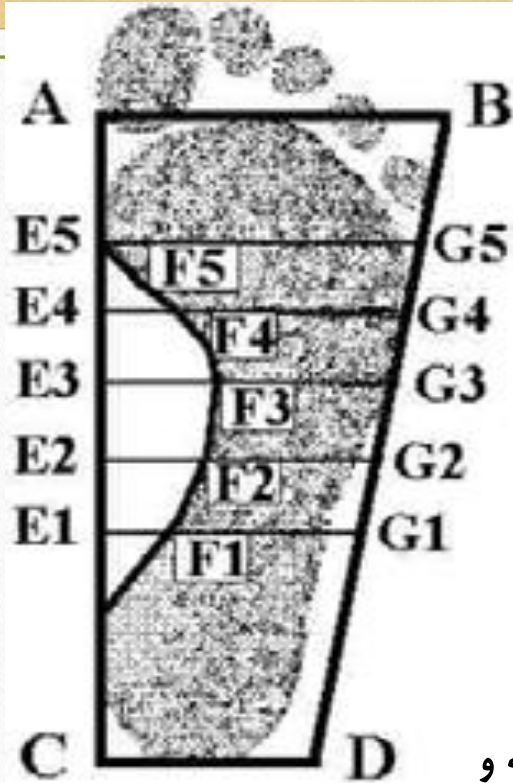
$$\text{Arch Index} = \text{area A} / \text{area B}$$

## شاخص قوس - طول :

نسبت طول خط لبه داخلی بین داخلی ترین قسمت متاتارسال و ناحیه پاشنه با طول قوس بین این خطوط

$$\text{arch-length index} = PQ/r;$$





## Brucken index

دو خط در لبه خارجی و داخلی اثر پا کشیده می شود  
سپس خطوطی عمود بر این دو خط کشیده می شود

$$\text{Brucken index} = \frac{\text{mean } E_n F_n}{E_n G_n}$$

کانتالی (۲۰۰۱) در بررسی پایایی و روایی اثر پا اظهار داشته که این روش ساده، مقرون به صرفه و دارای روایی و پایایی در ارزیابی صافی پا است.

## شاخص استاهلی

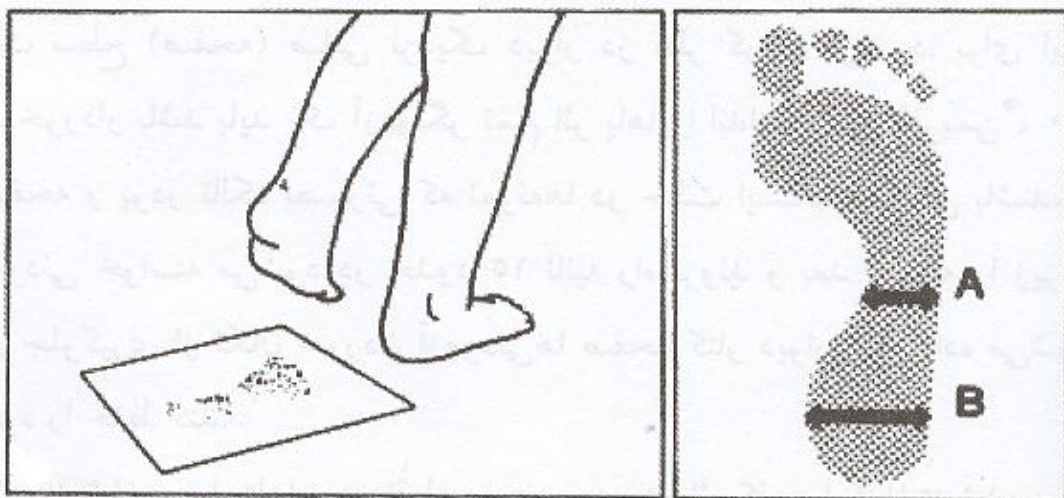
نسبت بین کوچکترین طول وسط پا به بزرگترین طول پاشنه

شاخص استاهلی کمتر از ۰/۴۴ به عنوان قوس کف پای زیاد ۰/۸۹-۰/۴۴ به عنوان قوس کف پای متوسط و بیشتر از ۰/۸۹ به عنوان قوس کف پای کم در نظر گرفته می شود

برای اندازه گیری، پای آزمودنی به جوهر آغشته می شود و بعد از چند ثانیه راه رفتن بدون توجه به مقوایی که روی زمین تعبیه شده از روی آن رد می شود

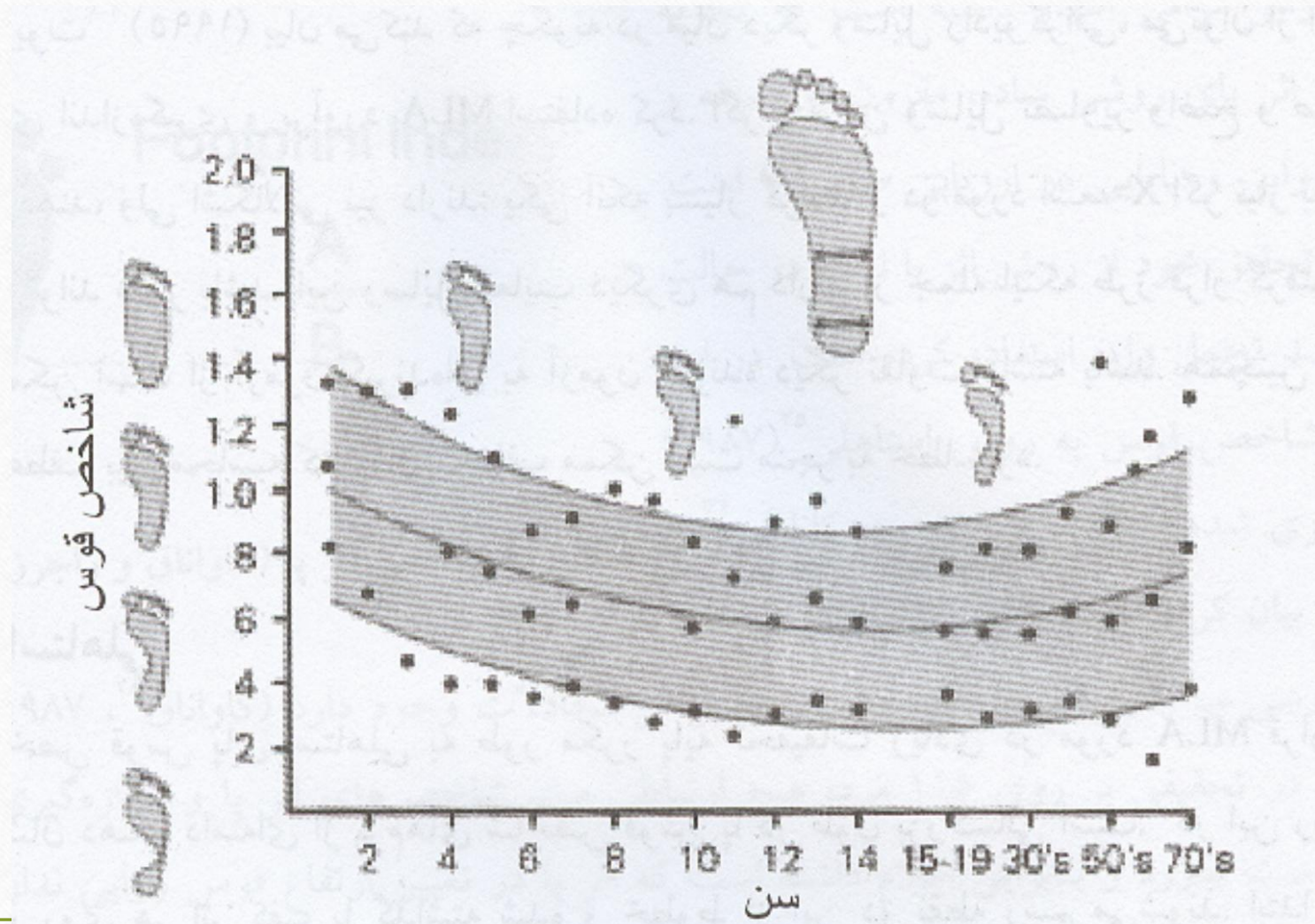
دو نقطه مرجع روی اثر کف پا گذاشته می شود و خطوط این نقاط رسم می شود ابتدا قسمت باریک وسط پا سپس پهن ترین قسمت پاشنه

$A/B =$  فرمول استاهلی (شاخص قوس پا)



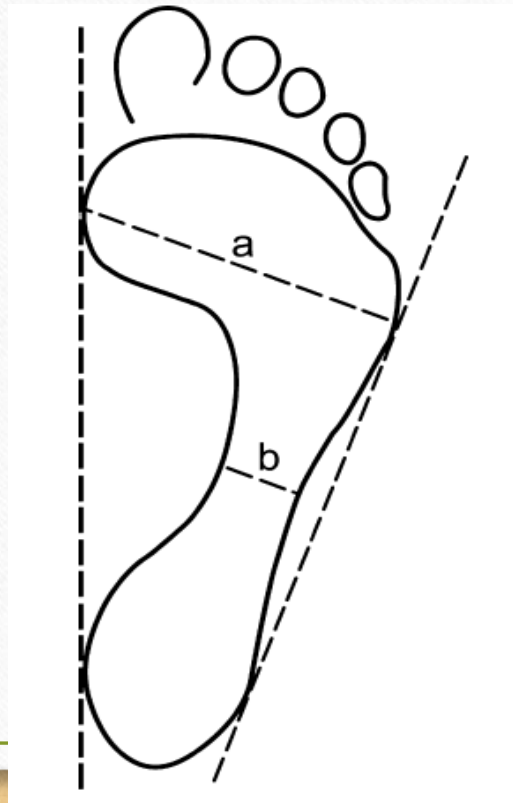
شکل ۴۳ روش اندازه گیری شاخص استاهلی

استاهلی برای سنین مختلف میانگین و دامنه ی طبیعی شاخص قوس را در نموداری نشان می دهد

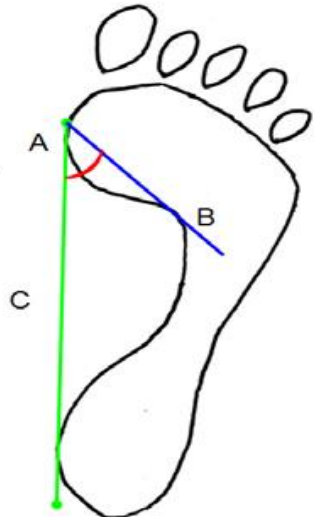


## شاخص چپائوکس-اسمیراک (Chippaux-Smirak index)

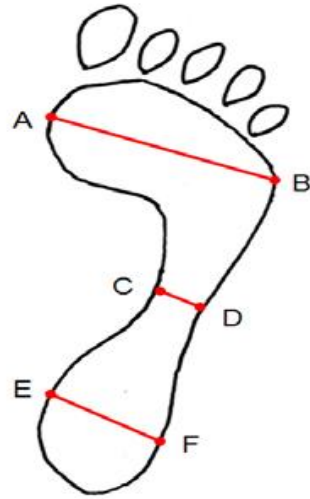
اندازه گیری عرض پا در ناحیه قوس تقسیم بر عرض جلوی پا  
آزمودنی ها روی صندلی نشسته و با آغشته کردن پای آنها به پودر منزیم و  
گذاشتن صفحه ثبت نقش کف پا از آنها خواسته می شود که بایستند و سپس نشسته و  
پای خود را عمود بر زمین قرار دهند



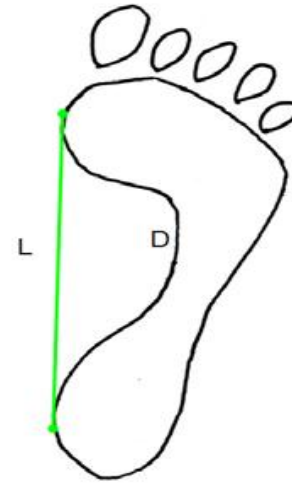
۱. آزمودنی های با قوس طولی زیاد
۲. آزمودنی هایی با قوس طولی داخلی طبیعی یک شاخص  $29/9$  - صفر درصد.
۳. آزمودنی هایی با قوس داخلی متوسط یک شاخص  $30$  -  $39/9$  درصد
۴. آزمودنی هایی با قوس طولی داخلی کم یک شاخص  $40$  -  $44/9$  درصد
۵. آزمودنی هایی با قوس طولی داخلی صاف  $45 <$  درصد



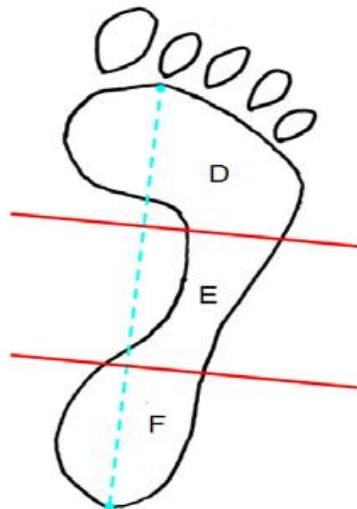
a. ABC angle = Arch (Clarke) angle (°)



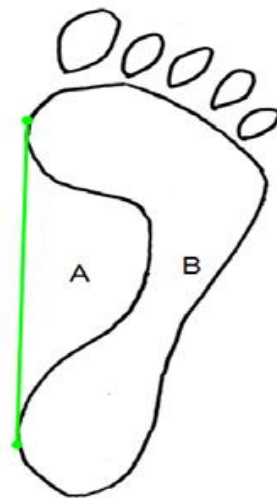
b. Chippaux-Smirak index =  $CD/AB$   
Staheli index =  $CD/EF$



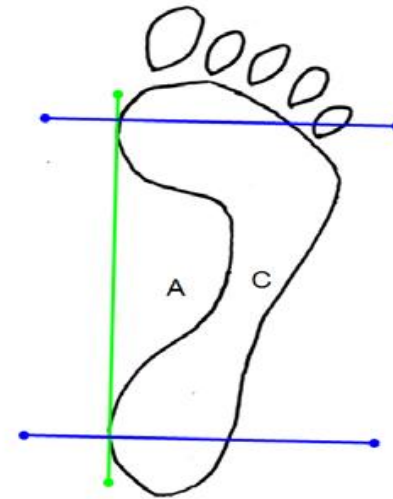
c. Arch length index =  $L/D$



d. Arch index =  $E/(D+E+F)$



e. Footprint index =  $A/B$



f. Truncated arch index =  $A/C$

آشنایی با وسایل و روش‌های اندازه‌گیری تعادل

---

تعدادل (Balance) بخش جدایی ناپذیر اغلب فعالیت‌های روزانه بوده و همچنین شاخص تعیین‌کننده در بررسی توانایی عملکردی ورزشکاران به شمار می‌رود. حفظ تعدادل در وضعیت ایستا یا حین فعالیت، به تولید نیروی کافی عضلات نیازمند است که مستلزم تعامل پیچیده دستگاه عصبی-عضلانی است. بر طبق یک تقسیم‌بندی کلی تعدادل به ۳ نوع ایستا، نیمه پویا و پویا تقسیم می‌شود. تعدادل پویا به توانایی فرد در حفظ مرکز ثقل خود در محدوده سطح اتکای (Base of support) متحرک اطلاق می‌شود. تعدادل به عنوان یک عامل مهم در بسیاری از رشته‌های ورزشی مانند ژیمناستیک، بسکتبال و والیبال شناخته می‌شود، ضعف در تعدادل و کنترل پاسچر هنگام مواجهه با عوامل برهم‌زننده آن سبب وقوع آسیب‌هایی مانند ناپایداری یا درد در میچ پا و زانو، استئوآرتریت زانو و اسپرین‌های حاد میچ پا می‌شود

کنترل تعادل بدن، شامل کنترل وضعیت بدن در فضا، برای انجام دو هدف تعادل و جهت‌گیری پوسچر می‌باشد. انسان برای برقراری تعادل نیازمند تعامل پیچیده سیستم حسی، سیستم عصبی مرکزی و سیستم حرکتی است. اطلاعات مربوط به محیط و موقعیت بدن از طریق سیستم حسی به سیستم عصبی مرکزی ارسال می‌شود. سیستم عصبی مرکزی با یکپارچه‌سازی این اطلاعات و پردازش آنها فرامین ضروری برای کنترل پوسچر را به سیستم حرکتی ارسال می‌کند. سیستم حرکتی با دریافت فرامین از سطوح بالایی عصبی حرکات مورد نظر را تولید می‌کند. اطلاعات حسی از سه راه متفاوت شامل اطلاعات سیستم بینایی، اطلاعات سیستم دهلیزی و اطلاعات سیستم حرکتی-عمقی جمع‌آوری می‌شوند. تعادل، در عملکرد رشته‌های ورزشی نقش مهمی را ایفا می‌کند و عملکرد تمامی رشته‌ها، از تیراندازی که کمترین جابه‌جایی در آن صورت می‌گیرد تا رشته‌هایی مانند کشتی و ژیمناستیک که در آنها جابه‌جایی سریع همراه با حداکثر تعادل مورد نیاز است را تحت الشعاع قرار می‌دهد و نقش حیاتی و تعیین‌کننده‌ای در موفقیت ورزشکار دارد

# انواع آزمون ها

---

- الف) ایستا
- آزمون های سیستم امتیازدهی
- خطای تعادل،
- رومبرگ،
- شارپند رومبرگ ،
- لک لک ،
- فرشته

# سیستم امتیازدهی Balance error scoring system (BESS)

## خطای تعادل

- آزمون بس برای اندازه گیری تعادل ایستا استفاده می شود. این آزمون شامل ۳ موقعیت ایستادن است که هر کدام روی سطوح ثابت و بی ثبات برای اندام برتر و غیربرتر انجام می گیرد. سطح بی ثبات مانند بالشتک فوم (۶ سانتیمتر) یا اسفنج و سطح باثبات، کفیپوش از جنس موکت سفت و نازک بود. ۳ موقعیت قرارگیری: ایستادن روی هر دو پا، ایستادن روی پای مورد آزمون در حالی که زانوی پای مخالف ۹۰ درجه خم باشد و ایستادن روی هر دو پا به صورتی که کف پای مورد آزمون در یک خط قدامی جلو قرار گرفته و پاشنه آن انگشت های پای عقبی را لمس کند. در هر سه **وقعیت، چشمها بسته** بود و دستها روی کمر قرار دارد. هر موقعیت به مدت ۲۰ ثانیه حفظ و نمره از طریق ثبت خطاها تعیین می شود. خطاها شامل باز کردن چشمها، برداشتن دستها از روی کمر، لمس کردن زمین با پایی که در تماس با زمین نیست، لی زدن و گام برداشتن و هرگونه حرکت پای ایستاده، بلند شدن پاشنه یا پنجه از روی زمین، حرکت ران به داخل یا ابداکشن ران بیش از ۳۰ درجه، دور ماندن از موقعیت بیش از ۵ ثانیه می باشد.





# آزمون رومبرگ

---

آزمودنی با چشمان بسته و بدون کفش در حالتی که دست ها کنار بدن و به صورت آویزان قرار گرفت و قوزک پاها به هم چسبیده روی سطح صاف می ایستاد. مدت زمان اجرای آزمون ۶۰ ثانیه بود مدت زمانی که آزمودنی می توانست این حالت را حفظ کند به عنوان امتیاز او محاسبه می شود.

The Romberg test is a static test of postural control. A positive Romberg sign is present if the patient moves **his/her feet away from the initial position, uncrosses his/her arms, or opens his/her eyes with the intention to maintain balance.**

A positive test is indicative of loss of the ascending proprioceptive function of the lower limbs. The sign may be observed in patients with peripheral neuropathy and proprioceptive changes as well as in patients with acute vestibular disorders.



This test is also known as the Romberg Tandem Test. This test is more challenging than the conventional Romberg test and exacerbates subtle changes in static balance.



## آزمون شارپند رومبرگ

در این آزمون، آزمودنی در مربعی به ضلع یک متر با پای برهنه طوری می ایستد که یکی از پاها جلو و پای دیگر عقب قرار داشته باشد. پاشنه پای جلو به پنجه پای عقب میچسبد و دست ها به صورت ضربدر روی سینه قرار می گیرد. خطاهای این آزمون شامل: جدا شدن دست ها از سینه، باز شدن چشم ها، جدا شدن پاشنه پای جلو از پنجه پای عقب و از دست دادن تعادل می باشد. در لحظه ای که هر کدام از این خطاها اتفاق می افتد آزمون به پایان می رسد و زمان به دست آمده ثبت می شود. آزمون با چشمان بسته و برای هر آزمودنی سه بار انجام می شود و در نهایت بهترین زمان ، به دست آمده برای هر فرد ثبت می شود.

## آزمون لک لک

اعتبار این آزمون ۰/۸۷ می باشد. آزمودنی بدون کفش و با چشمان باز روی سطح صاف به صورتی که دست ها را روی مفصل ران گذاشته، پای غیر تکیه گاه (پای برتر) را مجاور زانوی پای تکیه گاه (پای غیر برتر) قرار می دهد. پاشنه را بلند کرده تا تعادل را روی انگشتان پا، برقرار سازد. مدت زمانی که آزمودنی بتواند این حالت را حفظ کند به عنوان امتیاز او محاسبه می شود. با هر کدام از خطاهای (دست ها از روی ران برداشته شوند، پای تکیه گاه در هر جهتی نوسان کند، پای غیر تکیه گاه تماسش را با زانو از دست بدهد، پاشنه پای تکیه گاه زمین را لمس کند) کرنومتر، متوقف می شود.



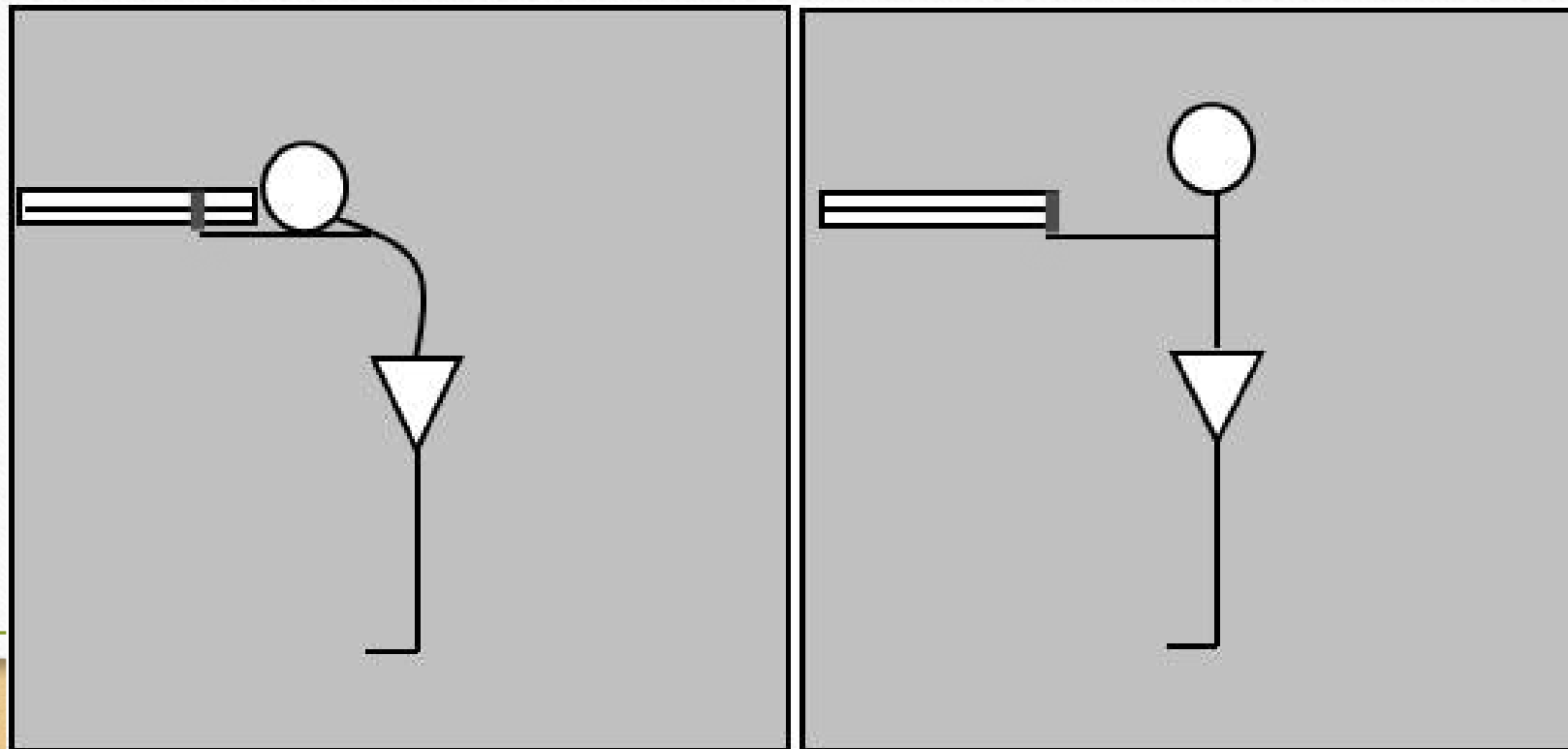
## آزمون فرشته

آزمودنی بدون کفش روی دو سطح پایدار و ، ناپایدار در دو حالت چشم باز و چشم بسته و روی هر دو پای برتر و غیر برتر آزمون را اجرا می کند. روی هر سطح، ۴ وضعیت آزمون می شود. در این آزمون تنه به جلو خم می شود، فرد روی یک پا می ایستد، پای دیگر از پشت عقب می رود و زانو کاملاً صاف است، تنه و پا در امتداد هم قرار می گیرند. دست ها با ابداکشن ۹۰ درجه در دو طرف بدن ار می گیرند. مدت زمانی که آزمودنی بتواند این آزمون را اجرا کند به عنوان امتیاز او محسوب می شود. در صورت وقوع هر یک از خطاهای (تاب خوردن زیاد، از دست دادن تعادل، باز کردن چشم ها زمانی که چشم ها بسته است، تکان خوردن زیاد دست ها، گام برداشتن، لی لی کردن یا هرگونه حرکت پا، بلند کردن پنجه یا پاشنه پا) هنگام حفظ تعادل یک ثانیه از زمانش کم می شود.



# Functional Reach آزمون دسترسی عملکردی

بنابه تعریف، فاصله ای است که فرد در حالیکه سطح اتکایش را در حالت ایستاده ثابت نگه داشته، می تواند فراتر از طول بازوهایش خم شده و به آن دست یابد (شکل ۱). دونکن و استودنسکی نشان دادند که آزمون دسترسی عملکردی اعتبار در ارزیابی تعادل سالمندان دارد.



آزمون دسترسی عملکردی بدین صورت است که آزمودنی در محل از پیش تعیین شده در مجاورت یک متر کاغذی که بر روی دیوار نصب شده است، از سمت برتر خود می ایستد. آزمودنی با بازکردن پاها به اندازه عرض شانه به طوریکه بدنش با دیوار زاویه ۹۰ درجه ایجاد کند، کنار دیوار می ایستد. بازوی کنار دیوار، ۹۰ درجه بالا آورده می شود (دست در حالت مشت شده) و به وسیله درجه بندی براساس سانتی متر اندازه گیری می شود، سپس از آزمودنی خواسته می شود بدون اینکه قدمی بردارد و تعادلش به هم بخورد تا آنجا که می تواند به جلو خم شود. بعد از رسیدن به حداکثر جابه جایی ممکن، دوباره مقداری که فرد خم شده است، اندازه گیری می شود. تفاوت اندازه گیری اول و دوم به واحد سانتی متر نشاندهنده، نمره به دست آمده است

# Single Leg Stance Test

The Single Leg Stance Test assesses a subject's ability to maintain balance by standing on one foot with their eyes open and subsequently with their eyes closed, thus significantly reducing their base of support (Gehlsen and Whaley, 1990).

This test is more sensitive for assessing normal balance and is not generally used for assessing elderly subjects with suspected balance impairment and is therefore limited in its use. The single leg stance test has only been investigated for inter-subject reliability and it was found to have an ICC=0.73 (Hanke, 1992).

# Star excursion balance test (SEBT)

این آزمون، یک شبکه با ۸ خط در جهت های مختلف با زاویه ۴۵ درجه است. ۸ خط براساس وضعیت خط نسبت به پای واقع در زمین نامگذاری می شود شامل جهت های که قدامی، قدامی - داخلی، داخلی، خلفی - داخلی، خلفی، خلفی - خارجی، خارجی، قدامی - خارجی

آزمودنی در مرکز شبکه با یک پا می ایستد و درحالیکه دستهایش روی کمر قرار دارد، انتهایی ترین قسمت پای دیگر را در جهت های ۸ خط تا حد امکان، حرکت میدهد. آزمودنی در هر جهت سه بار پای خود را حرکت میدهد و در هر بار منحرف شدن پا با هر حرکت، برای ثبت اندازه ۱ ثانیه پای خود را نگه می دارد.

آزمودنی بعد از هر حرکت به وضعیت ایستادن روی دو پا بازمیگردد و پیش از حرکت بعدی، ۳ ثانیه در آن حالت باقی میماند. تمام حرکتها در یک جهت قبل از رفتن به جهت دیگر تکمیل می شوند و بین حرکت در هر دو جهت ۵ دقیقه استراحت در نظر گرفته میشود

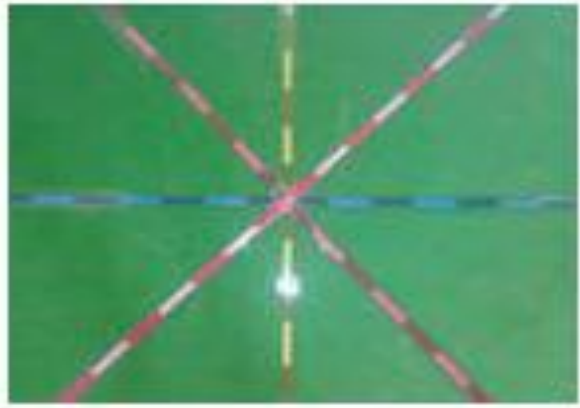
پس از توضیحات لازم در خصوص نحوه اجرای آزمون ، هر داوطلب شش بار آزمون را تمرین نموده تا روش اجرای آزمون را فراگیرد. ضمناً قبل از شروع آزمون، پای برتر آزمودنی ها تعیین می شود تا در صورتی که پای راست اندام برتر باشد، آزمون در خلاف جهت عقربه های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود آزمون در جهت عقربه های ساعت انجام شود. آزمودنی در مرکز ستاره می ایستد و سپس بر روی پای برتر (تک پا ) قرار می گیرد و با پای دیگر بصورت تصادفی که آزمونگر مشخص می کند تا آنجا که خطا نکند، عمل دستیابی را انجام میدهد و به حالت طبیعی روی دو پا برمی گردد و فاصله محل تماس تا مرکز ستاره، فاصله دستیابی می باشد.

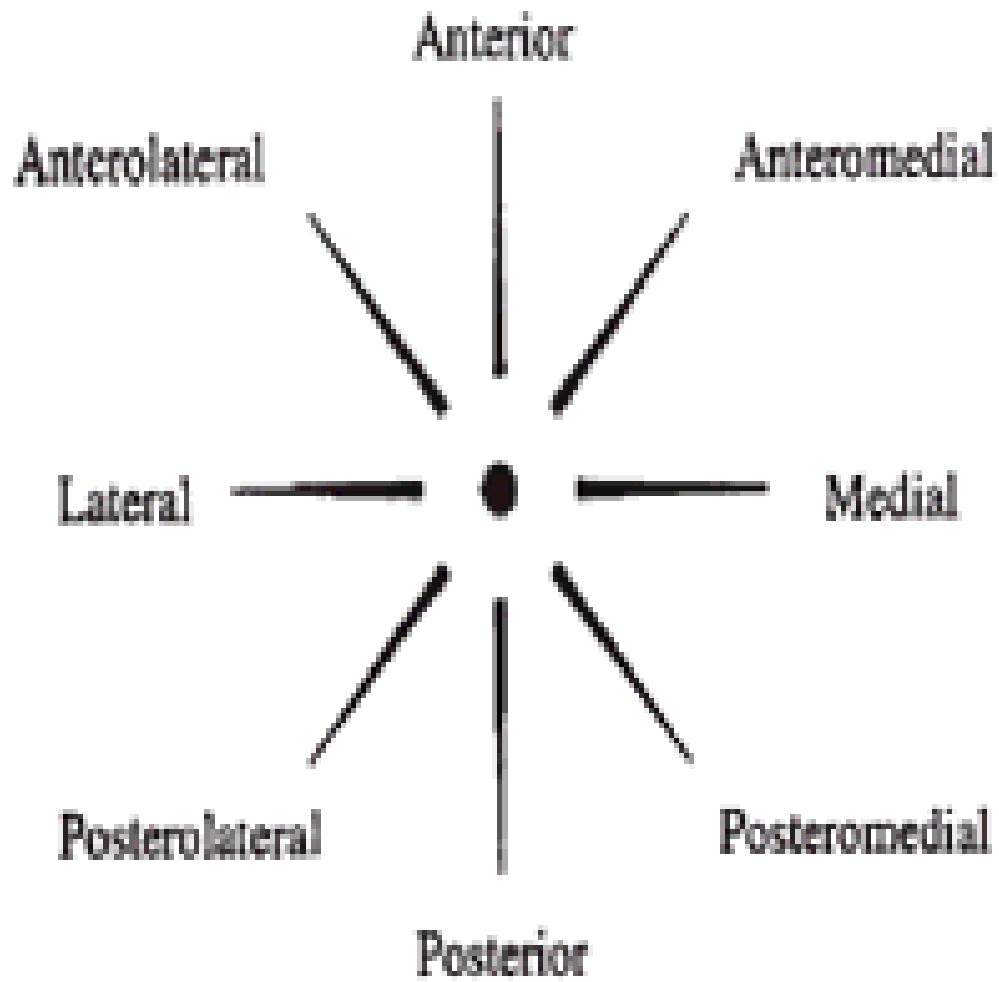
## نرمالسازی از مون تعادلی ستاره

- طول پای افراد بر فاصله دستبازی آنها اثرگذار است. بنابراین میانگین فاصله دستبازی، به طول پای هر آزمودنی تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب می شود. فاصله دستبازی به عنوان درصدی از اندازه طول به دست می آید. طول پا از خارخاصره ای قدامی فوقانی تا قوزک داخلی با متر نواری اندازه گیری می شود. به این منظور آزمودنی در وضعیت خوابیده به پشت قرار می گیرد درحالیکه زانوها در وضعیت اکستنشن قرار دارد و میچ پاها ۱۵ سانتیمتر از هم فاصله دارند.

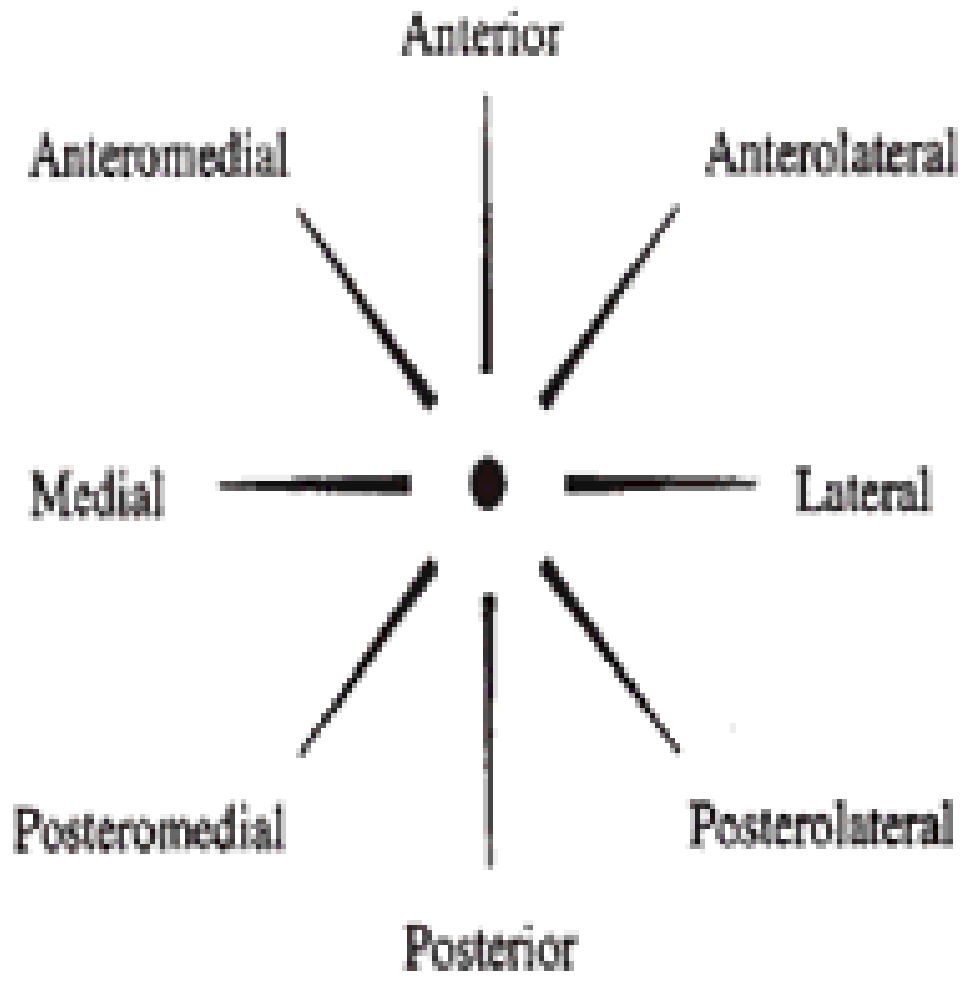
- خطاها عبارتند: آزمودنی پای اتکا را از وسط شبکه ستاره بردارد، تعادل آزمودنی در طول هربار دستبازی کم شود، آزمودنی وضعیت شروع و برگشت را نتواند به مدت ۱ ثانیه حفظ کند، پای آزمودنی در هر نقطه در حالی که تحمل وزن روی پای اتکا را دارد با خط تماس پیدا کند







ایستادن روی پای چپ



ایستادن روی پای راست



**Anterior Reach**



**Posteromedial Reach**



**Posterolateral Reach**



**Medial Reach**



**Inferomedial Reach**



**Superomedial Reach**

## Timed Up & Go آزمون زماندار برخاستن و برگشتن

• آزمون زماندار برخاستن و برگشتن توسط ماتياس و همکاران در سال ۱۹۸۶ به عنوان روشی سریع برای تعیین مشکلات تعادل اثرگذار روی مهارت های حرکتی زندگی روزمره سالمندان طراحی شده است. در این آزمون، زمانی را که آزمودنی از روی صندلی دسته دار بلند شده و بعد از طی مسافت ۳ متر راه رفتن، برگشته و دوباره روی صندلی می نشیند محاسبه می شود. آزمون زماندار برخاستن و برگشتن شامل ۳ مرحله برخاستن از صندلی، راه رفتن، چرخیدن و برگشتن است که نمره دهی آن به صورت هم زمان زمان اجرای این مراحل است. برای انجام این آزمون از آزمودنی خواسته می شود که با نشستن و گذاشتن دست ها روی یک صندلی دسته دار به ارتفاع تقریبی ۴۶ سانتی متر و بعد از اعلام دستور «شروع کن» از صندلی خود بلند شود و فاصله ای را به مسافت ۳ متر در امتداد خطی مستقیم راه برود، بچرخد و برگردد تا در صندلی خود بنشیند.

## آزمون تعادل برگ

آزمون تعادل برگ اندازه گیری تعادل در افراد مسن توسط کتی برگ،  
فیزیوتراپیست کانادایی ارائه شده و شامل ۱۴ فعالیت مختلف به  
صورت تکالیف ساده از قبیل ایستادن و نشستن و تکالیف پیچیده  
حرکتی از قبیل ۳۶۰ درجه چرخیدن و روی یک پا ایستادن است

آزمون تعادل برگ شامل ۱۴ مرحله است که این مراحل فعالیت های مختلف تعادلی را شامل می شوند. این فعالیت ها شامل : ۱- برخاستن از وضعیت نشسته روی صندلی. ۲- ایستادن بدون حمایت . ۳- نشستن ساکن روی صندلی بدون حمایت. ۴- نشستن روی صندلی از وضعیت - ایستاده ساکن. ۵- انتقال. ۶- ایستادن ساکن با چشم های بسته . ۷ ایستادن ساکن با چشم های باز و پاهای جفت . ۸- دسترسی به جلو توسط دست ها در وضعیت ایستاده به طور افقی . ۹- برداشتن اشیاء از زمین. ۱۰ - برگشتن به طرفین برای نگاه به پشت . ۱۱ - چرخش یک دور کامل. ۱۲ - قرار دادن نوبتی یک پا روی چهار پایه به صورت پشت سرهم. ۱۳ - ایستادن در وضعیتی که یک پا در جلوی پای دیگر قرار دارد. ۱۴ - ایستادن روی یک پا.

هر فعالیتی دارای امتیازدهی ۰ تا ۴ بوده که امتیاز ۴ به معنای توانایی کامل و امتیاز صفر به معنای عدم توانایی در اجرای فعالیت است و بدین ترتیب کل امتیاز این آزمون ۵۶ می باشد.

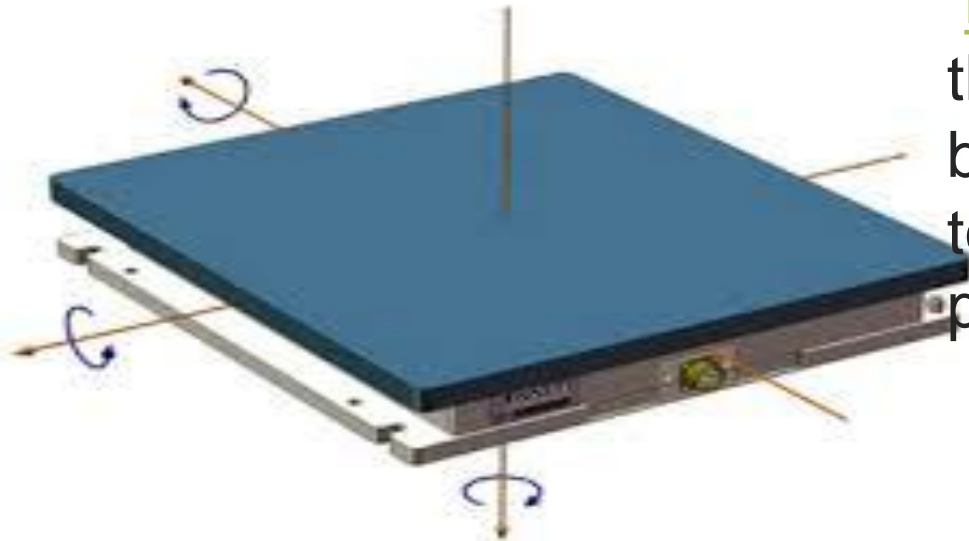
# Balance Beam Test

- **purpose:** To assess active balance, through the ability to maintain balance while walking along an elevated beam.
- **equipment required:** gymnastics balance beam, [stopwatch](#)
- **description / procedure:** The aim of this test is to walk the entire length of a standard balance beam steadily, without falling off, and within a six second time span. The participant will start at one end, step up onto the beam, walk the length to the other end. The test is repeated three times.
- **Scoring:** Participants are to be given three trials to complete the beam walk. The table below lists scores based on subjective observations of the beam walker. For more accuracy, use a team of three or more judges to observe a given individual perform. The score for each trial is the average of all the judge's scores. The overall score for the individual is the average of the three trial scores

5	Walks the balance beam flawlessly. Does not need to check balance, does not pause. Completes the walk within six seconds.
4	Walks the beam, but is somewhat unsteady. Completes the walk within six seconds.
3	Walks the beam, but is somewhat unsteady. May pause one or more times. Takes more than six seconds to complete the walk.
2	Walks the beam, but is very unsteady, almost falling off, may pause one or more times, and/or takes more than six seconds.
1	Falls off the beam before completing the walk.
0	Falls off the beam immediately.

# Force platforms or force plates

---



measuring instruments that measure the ground reaction forces generated by a body standing on or moving across them, to quantify balance, gait and other parameters of biomechanics

آشنایی با وسایل و روش‌های  
اندازه‌گیری قدرت و طول  
عضلات

# Grading system

- **There are many steps to do manual muscle testing:**
  1. Gravity. It is important to know the force of a muscle.
  2. Resistance. Use it when a muscle can perform action against gravity, this include either:
    - ✓ Minimal resistance.
    - ✓ Moderate resistance.
    - ✓ Maximal resistance.
  3. Range of motion. Is it complete\ full or incomplete\ partial ROM.
  4. Position of patient. Supine, sideline, prone, sitting, standing.....
  5. Position of therapist\ examiner. Inner hand\outer hand, stabilization...
  6. Substitutions\ trick movements.
  7. Verbal command\instruction.

“Muscle Testing and Function with Posture and Pain by Kendall,  
5<sup>th</sup> edition,2005”

# Grading system

- Normal (5) *full and normal muscle power to move a limb against gravity and against maximum resistance plus 3sec hold at the end.*
- ~~Good (4) *enough power to move a limb against gravity and against moderate resistance.*~~
- Fair (3) *enough power to move a limb against gravity.*
- Poor (2) *enough power to move a joint with gravity eliminated.*
- trace (1) *a flicker of contraction can be felt in a muscle that can be palpated only/ no movement of the part is visible.*
- Zero (0) *no evidence of any muscle contraction \flicker is visible or palpable.*

# ارزیابی دستی - کمی شدن یافته ها

درجه بندی توان انقباضی عضله:

0- هیچ گونه واکنشی دیده نمی شود

---

1- خیلی ضعیف (برجسته شدن تاندون عضلات)

2- ضعیف (حرکت عضو در صفحه افقی)

3- متوسط (حفظ وضعیت اندام بر خلاف جاذبه)

4- متوسط خوب (حفظ وضعیت اندام بر خلاف جاذبه و مقاومت در برابر فشار)

5- خوب (حفظ وضعیت اندام بر خلاف جاذبه و حداکثر مقاومت در برابر فشار)

**Table 1. Manual Muscle Test Scores<sup>a</sup>**

Score	Description
0	No palpable or observable muscle contraction
1	Palpable or observable contraction, but no motion
1+	Moves limb without gravity loading less than one half available ROM <sup>b</sup>
2-	Moves without gravity loading more than one half ROM <sup>b</sup>
2	Moves without gravity loading over the full ROM <sup>b</sup>
2+	Moves against gravity less than one-half ROM <sup>b</sup>
3-	Moves against gravity greater than one-half ROM <sup>b</sup>
3	Moves against gravity less over the full ROM <sup>b</sup>
3+	Moves against gravity and moderate resistance less than one-half ROM <sup>b</sup>
4-	Moves against gravity and moderate resistance more than one-half ROM <sup>b</sup>
4	Moves against gravity and moderate resistance over the full ROM <sup>b</sup>
5	Moves against gravity and maximal resistance over the full ROM <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Adapted from Ref. 2

<sup>b</sup>ROM = range of motion.



**Figure 3.** Manual muscle test of the iliopsoas.

**Table 2. Grading of Isometric Manual Muscle Test<sup>a</sup>**

Score	Description
3	Maintains position against gravity
3+	Maintains position against gravity and minimal resistance
4-	Maintains position against gravity and less than moderate resistance
4	Maintains position against gravity and moderate resistance
5	Maintains position against gravity and maximal resistance

<sup>a</sup>Adapted from Ref. 2.

# ارزیابی آمادگی جسمانی

---

- قدرت - استقامت - انعطاف پذیری
- دراز و نشست با پاهای صاف
- شنای پرس سینه
- بشین و برس



## Push Up Test

The push-up fitness test (also called the press up test) measures upper body strength and endurance. There are many variations of the test, such as different placement of the hands, how far to dip, the length of the test and the method of counting.

---

**procedure:** A standard push up begins with the hands and toes touching the floor, the body and legs in a straight line, feet slightly apart, the arms at shoulder width apart, extended and at a right angles to the body. Keeping the back and knees straight, the subject lowers the body to a predetermined point, to touch some other object, or until there is a 90-degree angle at the elbows, then returns back to the starting position with the arms extended. This action is repeated, and test continues until exhaustion, or until they can do no more in rhythm or have reached the target number of push-ups.

# Table: Push Up Test norms for WOMEN

Age	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
<b>Excellent</b>	>35	> 36	> 37	> 31	> 25	> 23
<b>Good</b>	27-35	30-36	30-37	25-31	21-25	19-23
<b>Above Average</b>	21-27	23-29	22-30	18-24	15-20	13-18
<b>Average</b>	11-20	12-22	10-21	8-17	7-14	5-12
<b>Below average</b>	6-10	7-11	5-9	4-7	3-6	2-4
<b>Poor</b>	2-5	2-6	1-4	1-3	1-2	1
<b>Very Poor</b>	0-1	0-1	0	0	0	0

# Table: Push Up Test norms for MEN

Age	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
<b>Excellent</b>	> 56	> 47	> 41	> 34	> 31	> 30
<b>Good</b>	47-56	39-47	34-41	28-34	25-31	24-30
<b>Above average</b>	35-46	30-39	25-33	21-28	18-24	17-23
<b>Average</b>	19-34	17-29	13-24	11-20	9-17	6-16
<b>Below average</b>	11-18	10-16	8-12	6-10	5-8	3-5
<b>Poor</b>	4-10	4-9	2-7	1-5	1-4	1-2
<b>Very Poor</b>	< 4	< 4	< 2	0	0	0

# Sit Up Test



- **Abdominal muscle strength and endurance** is important for core stability and back support. This sit up test measures the strength and endurance of the abdominals and hip-flexor muscles. How many sit-ups can you do in 1 minute? Count how many you can do in one minute and then check the chart below for your rating.
- 

**Starting Position:** Lie on a carpeted or cushioned floor with your knees bent at approximately right angles, with feet flat on the ground. Your hands should be resting on your thighs.

**Technique :**Squeeze your stomach, push your back flat and raise high enough for your hands to slide along your thighs to touch the tops of your knees. Don't pull with you neck or head and keep your lower back on the floor. Then return to the starting position.

# 1 Minute Sit Up Test (Men)

Age	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Excellent	>49	>45	>41	>35	>31	>28
Good	44-49	40-45	35-41	29-35	25-31	22-28
Above average	39-43	35-39	30-34	25-28	21-24	19-21
Average	35-38	31-34	27-29	22-24	17-20	15-18
Below Average	31-34	29-30	23-26	18-21	13-16	11-14
Poor	25-30	22-28	17-22	13-17	9-12	7-10
Very Poor	<25	<22	<17	<13	<9	<7

# 1 Minute Sit Up Test (Women)

Age	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Excellent	>43	>39	>33	>27	>24	>23
Good	37-43	33-39	27-33	22-27	18-24	17-23
Above average	33-36	29-32	23-26	18-21	13-17	14-16
Average	29-32	25-28	19-22	14-17	10-12	11-13
Below Average	25-28	21-24	15-18	10-13	7-9	5-10
Poor	18-24	13-20	7-14	5-9	3-6	2-4
Very Poor	<18	<13	<7	<5	<3	<2

## Abdominal Strength Test

**purpose:** The 8-level sit up test measures abdominal strength, which is important in back support and core stability.

**equipment required:** flat surface, 5 lb (2.5 kg) and 10 lb (5 kg) weight, recording sheet and pen.

**procedure:** The subject lies on their back, with their knees at right angles and feet flat on the floor. The subject then attempts to perform one complete sit-up for each level in the prescribed manner, starting with level 1. **Each level is achieved if a single sit up is performed in the prescribed manner, without the feet coming off the floor.** As many attempts as necessary can be made.

**scoring:** There are 8 levels ranging in difficulty from very poor to elite. The highest level sit-up correctly completed is recorded.

<b>Level</b>	<b>Rating</b>	<b>Description</b>
0	very poor	cannot perform level 1
1	poor	with arms extended, the athlete curls up so that the wrists reach the knees
2	fair	with arms extended, the athlete curls up so that the elbows reach the knees
3	average	with the arms held together across abdominals, the athlete curls up so that the chest touches the thighs
4	good	with the arms held across chest, holding the opposite shoulders, the athlete curls up so that the forearms touch the thighs
5	very good	with the hands held behind head, the athlete curls up so that the chest touches the thighs
6	excellent	as per level 5, with a 5 lb (2.5 kg) weight held behind head, chest touching the thighs
7	elite	as per level 5, with a 10 lb (5 kg) weight held behind head, chest touching the thighs

# Sit and Reach Flexibility Test



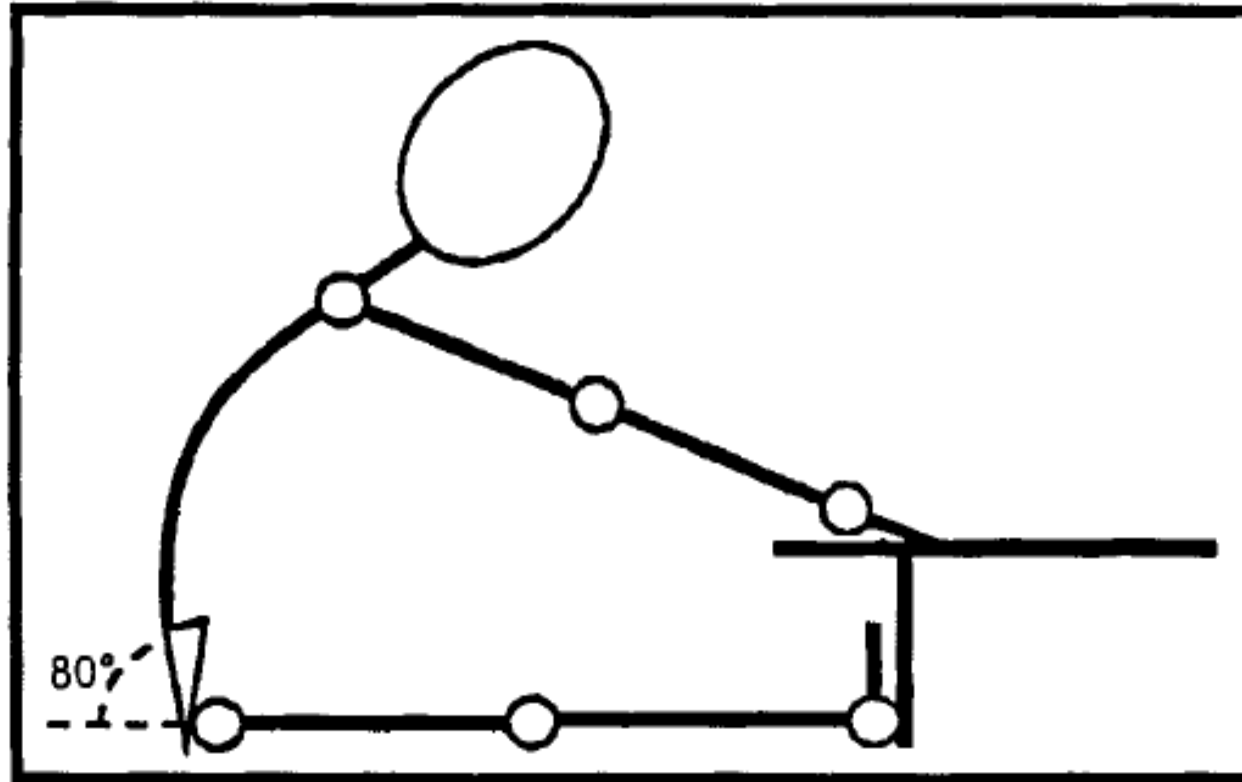
- The sit and reach test is a common measure of flexibility, and specifically measures the flexibility of the lower back and hamstring muscles. This test is important as because tightness in this area is implicated in lumbar lordosis, forward pelvic tilt and lower back pain. This test was first described by Wells and Dillon (1952) and is now widely used as a general test of flexibility.

**procedure:** This test involves sitting on the floor with legs stretched out straight ahead. Shoes should be removed. The soles of the feet are placed flat against the box. Both knees should be locked and pressed flat to the floor - the tester may assist by holding them down. With the palms facing downwards, and the hands on top of each other or side by side, the subject reaches forward along the measuring line as far as possible. Ensure that the hands remain at the same level, not one reaching further forward than the other. After some practice reaches, the subject reaches out and holds that position for at one-two seconds while the distance is recorded. Make sure there are no jerky movements.

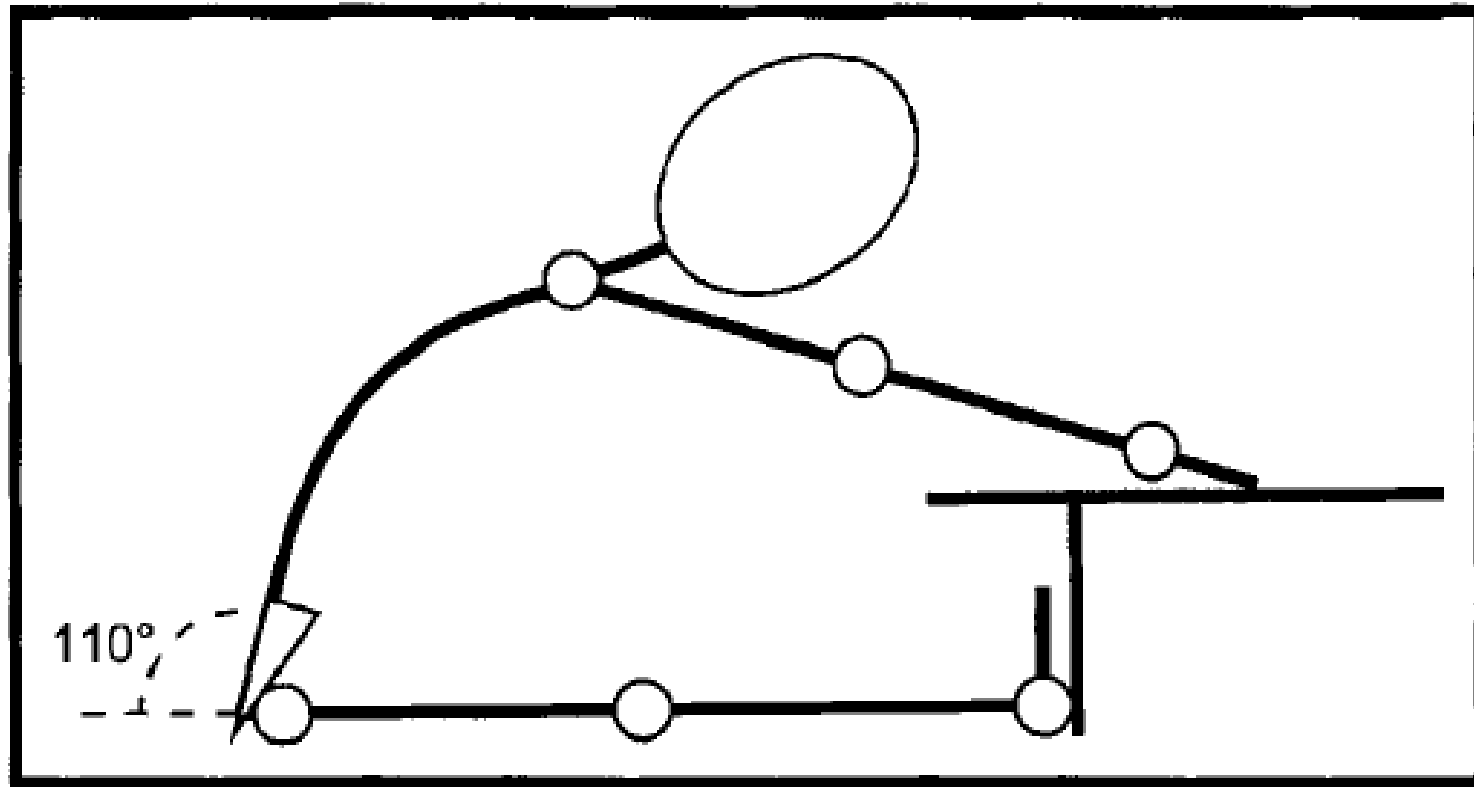
	men		women		
	Cm	inches	cm	inches	
	super	> +27	> +10.5	> +30	> +11.5
	excellent	+17 to +27	+6.5 to +10.5	+21 to +30	+8.0 to +11.5
	good	+6 to +16	+2.5 to +6.0	+11 to +20	+4.5 to +7.5
	average	0 to +5	0 to +2.0	+1 to +10	+0.5 to +4.0
	fair	-8 to -1	-3.0 to -0.5	-7 to 0	-2.5 to 0
	poor	-20 to -9	-7.5 to -3.5	-15 to -8	-6.0 to -3.0
	very poor	< -20	< -7.5	< -15	< -6.0

# Modified Sit and Reach Test

- This is a modified version of the traditional sit and reach test, designed to control for the variable lengths of people's arms and legs, which is a limitation of the standard test. In this test, the zero mark is adjusted for each individual, based on their sitting reach level.
- **purpose:** The sit and reach test is an important functional measure of hip region flexibility, including the lower back and hamstring muscles (the back of the legs). Generally, lack of flexibility in this region is associated with an increased risk of injury, and specifically is implicated in lumbar lordosis, forward pelvic tilt and lower back pain.

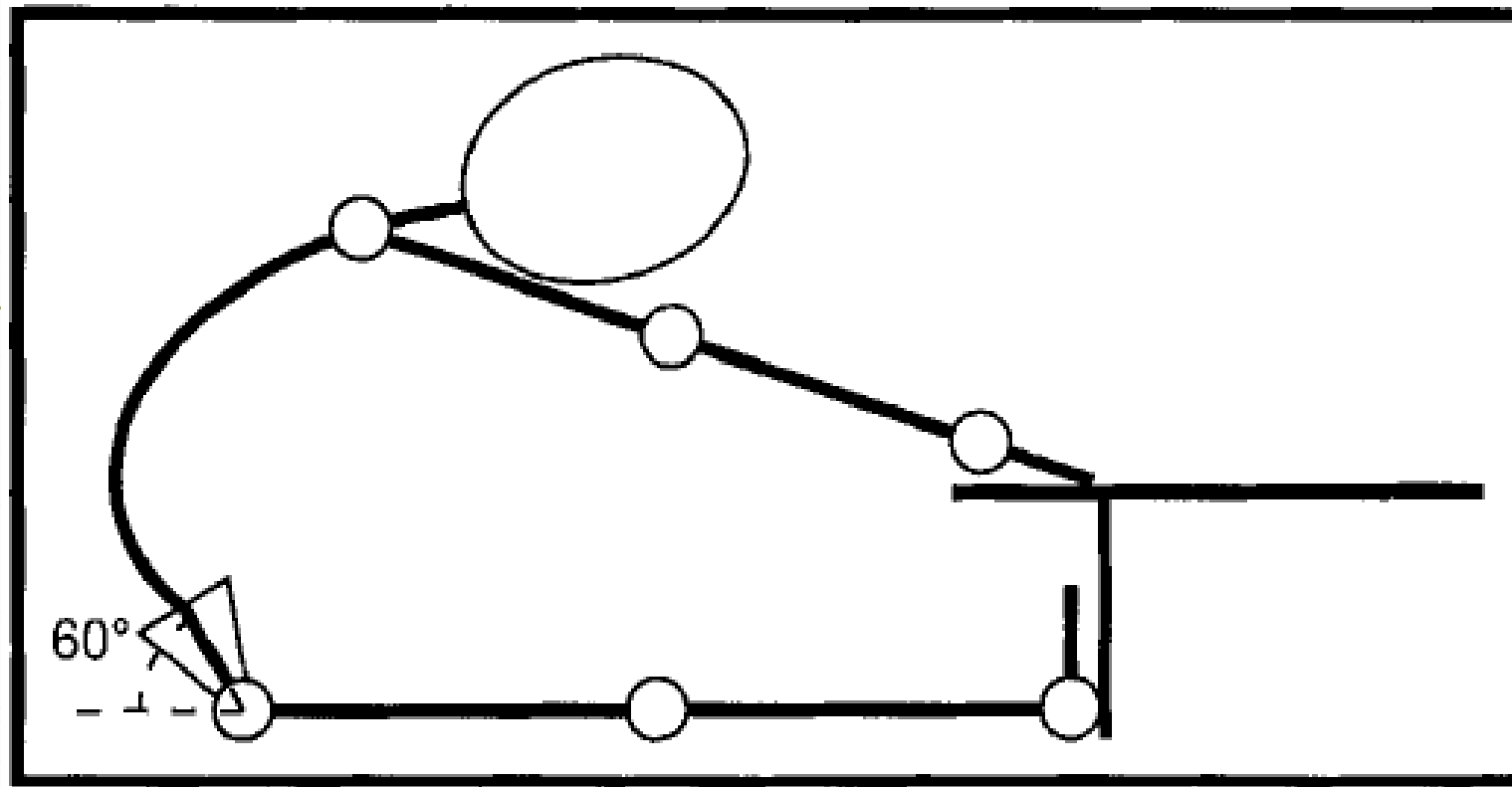


**Figure 1.** Performance of the sit-and-reach test, demonstrating normal back flexibility and normal hamstring muscle length.



**Figure 2.**

Performance of the sit-and-reach test, demonstrating normal back flexibility combined with increased hamstring muscle length.



**Figure 3.**

Performance of the sit-and-reach test, demonstrating increased back flexibility combined with decreased hamstring muscle length.

# آزمون طول عضلات

---

- تعیین محدود یا بیش از حد بودن طول عضله
- در آزمون طول عضله فاصله ابتدا و انتهای عضله اضافه می شود.
- افزایش طول عضله باید در سر متحرک انجام شود.
- آزمون های حرکتی هستند که از حرکات فعال و غیر فعال کمک می گیرند.

## دامنه حرکتی مفصل و دامنه طول عضلات

- دامنه حرکتی مفصل: میزان حرکت مفصل بر حسب درجه.
- دامنه حرکتی طول عضله نیز بر حسب درجه است.
- دامنه حرکتی مفصل و دامنه حرکتی طول عضله در عضلات تک مفصلی با هم برابر است.
- در عضلات دو مفصلی دامنه طول عضله از کل دامنه حرکتی مفصل کمتر است.
- هنگام اندازه گیری دامنه حرکتی دو مفصل که یک عضله از روی آنها می گذرد باید اجازه داد عضله روی یک مفصل آزاد باشد.
- مثال: اندازه گیری فلکشن مفصل ران و خم شدن زانو برای غیر فعال شدن عضلات همسترینگ.

## رابطه بین دامنه مفصل و طول عضله

در هر فرد طول عضله دو مفصلی تقریباً برابر با ۸۰٪ دامنه حرکتی دو مفصل است که عضله از روی آنها می گذرد.

ران: اکستنشن (۱۰) + فلکشن (۱۲۵) = ۱۳۵ درجه

زانو: اکستنشن (۰) + فلکشن (۱۴۰) = ۱۴۰ درجه

مجموع هر دو ۲۷۵ درجه

$$135 + 80 = 215 / 275 = \%78 / 18$$

$$140 + 80 = 220 / 275 = \%80$$

# Thomas

---

The Goniometer Landmarks Lateral midline of trunk, Greater Trochanter, Lateral Femoral Epicondyle

Patient Position - Supine, so knees extend past edge of table

Examiner Action - passively flex contralateral hip by bringing knee towards chest until the lumbar spine flattens. Have patient hold this position by grasping their knee

Normal Length - the thigh will remain on the table

Shorten Length - the thigh will rise off the table

mas Test



## *Passive straight leg raise (PSLR)*





# Single Leg Squat Test

As shown, perform a single leg squat to approx 45° knee bend. In the squat position note your posture in a mirror. Compare with results below.



**Good** - left picture

1) Hips level 2) Trunk (upper body) upright 3) Knee straight 4) Arch of foot neutral

**Poor** - right picture

1) Hips uneven 2) Trunk (upper body) leaning 3) Knee deviating inwards 4) Arch of foot collapsed / dropped

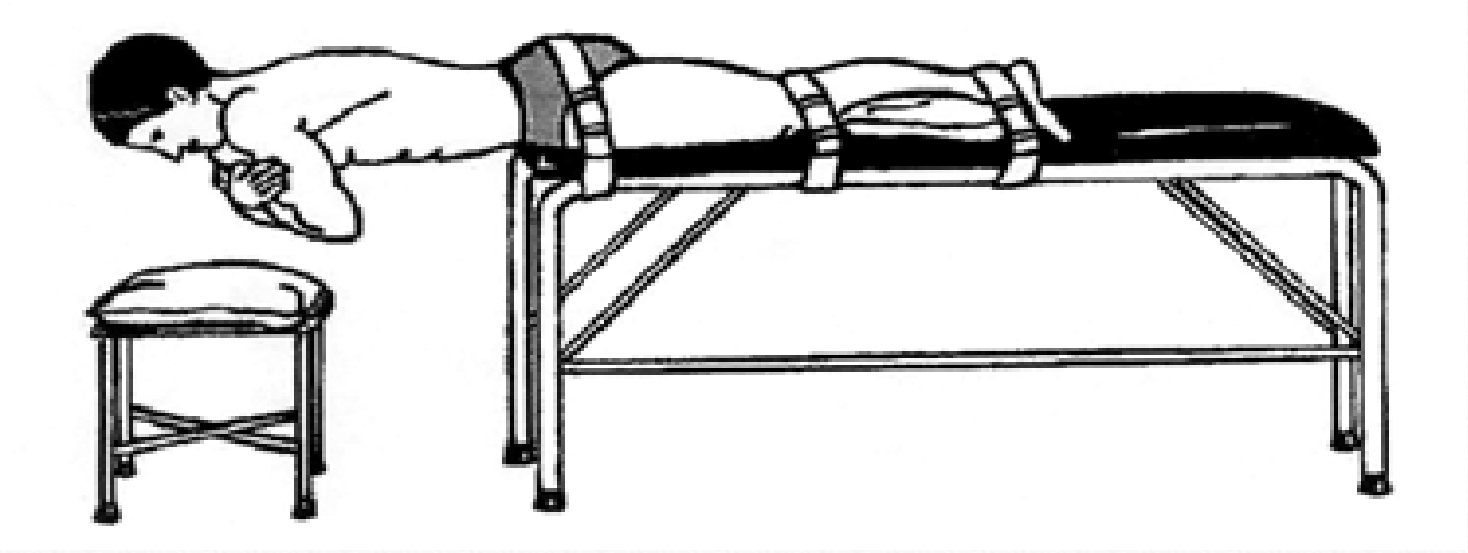
**Assessment:**

This tests your functional biomechanics, assessing the alignment of your trunk, hips, knees and ankles.



# آزمون سورنسون

- برای اندازه گیری استقامت عضلات پشت از آزمون سورنسون استفاده می شود. برای اجرای این آزمون، فرد به شکل دمر قرار می گیرد. پایین تنه او به وسیله نوارهایی بر روی تخت آزمایش ثابت شده و بالاتنه آن خارج از تخت، طوری که دستها در جلوی سینه قرار می گیرند. سپس از فرد خواسته می شود تنه را بدون حمایت در سطح افق نگه دارد تا جایی که نشانه های خستگی ظاهر شود. مدت زمان ثبت شده به عنوان میزان استقامت عضلات راست کننده تنه در نظر گرفته می شود (دمولین و همکاران، ۲۰۰۶). روایی و اعتبار این تست در سنجش استقامت عضلات راست کننده تنه تأیید شده و پایایی آن در افراد مبتلا به کمردرد غیراختصاصی ۸۸/۰ گزارش شده است (لاتیمر و همکاران، ۱۹۹۹).



# آزمون حرکت از پهلو

• برای اندازه گیری قدرت عضلات پشت از آزمون حرکت از پهلو استفاده شد. اجرای این حرکت به این صورت است که آزمودنی پس از گرم کردن در وضعیت خوابیده به شکم روی نیمکت قرار گرفته و با وزنه های سبک و سپس با وزنه ای که می تواند ۸ الی ۱۲ تکرار اجرا نماید، حرکت پهلو را انجام داده، سپس تعداد تکرارهای اجرا شده در این حرکت در معادله برزیسکی (۱۹۹۸) قرار می گیرد. میزان یک تکرار بیشینه در این حرکت محاسبه می گردد که مقدار بدست آمده در فرمول به عنوان میزان قدرت عضلات پشت در نظر گرفته می شود (مجتهدی، ۱۳۸۹).

•  $\text{تعداد تکرار} \times 0.2 / 1 - \text{مقدار بار (وزنه)} = \text{یک تکرار بیشینه} = \text{معادله}$

برزیسکی



