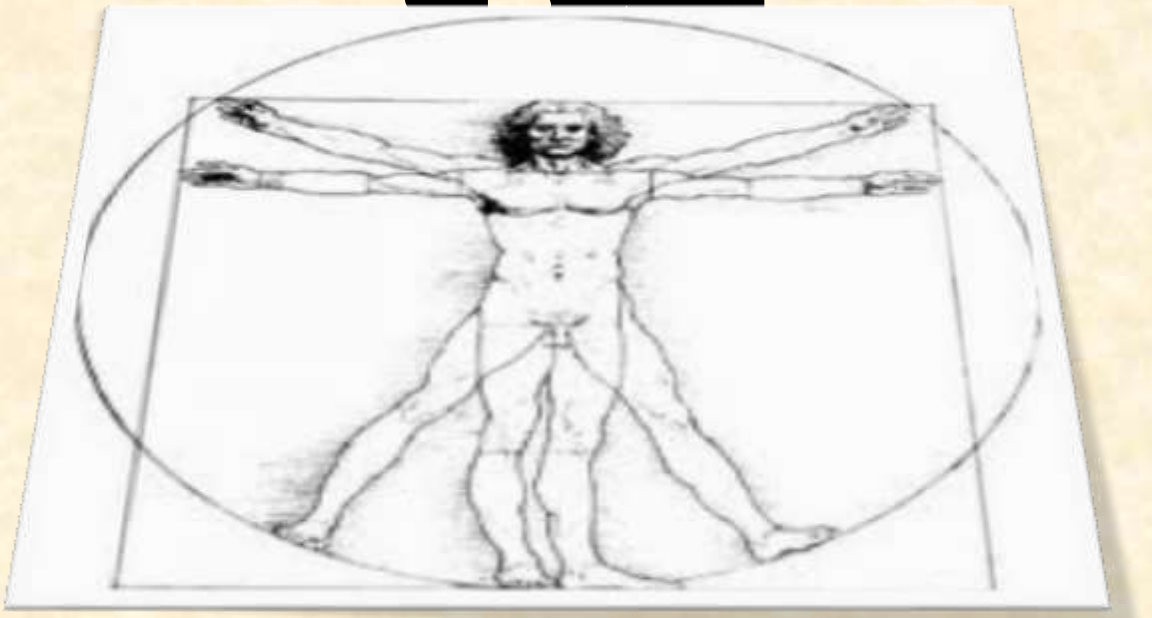
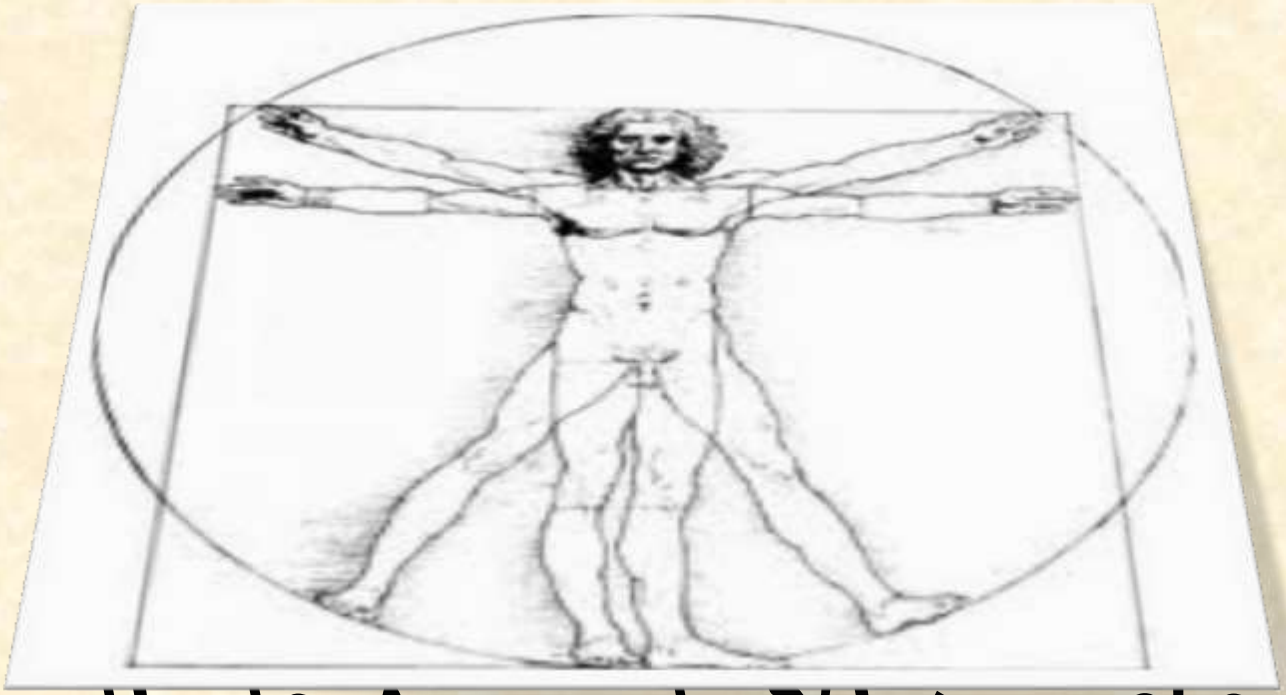
مستوى: السنة الأولى ليسانس جذع مشترك



إعداد: الدكتور دخية عادل



المحاضرة الاولى: مدخل إلى علم المورفولوجيا

المورفولوجيا مصطلح يوناني مكون من قسمين LOGOSو MORPHO
القسم الأول
يعني الشكل والثاني علم أي علم دراسة الشكل الخارجي للكائن الحي.
حسب (OLIVIER.G 1976)فهي تمثل دراسة الشكل ألإنساني وتقسم إلى دراسة الواجهة الداخلية أي علم التشريح والواجهة الخارجية أي دراسة جسد الفرد أو الأنثروبولوجيا، ونستوجب المورفولوجيا استعمال وسيلتين هما:
-الوسيلة الأنثروبومترية أو تقنيات القياس الجسمي.
- الوسيلة البيومترية أو استغلال الأرقام ومعطيات القياسات الجسمية.
يهتم علم المورفولوجيا بمعالجة مختلف التكيفات وعمليات الاسترجاع التي تحدث بالجسم تحت تأثير عدد من العوامل الخارجية على مستويات مختلفة كالعظام والأنسجة والأجهزة.
***المورفولوجيا الرياضة هي العلم الذي يختص بدراسة التغيرات البنيوية للجسم تحت تأثير التمرين البدني وكذا بمظاهر التكيف والاسترجاع الملاحظة بالجسم في مختلف مراحل البناء والنمو.

IIالوسائل المورفولوجية

إن معرفة مورفولوجية الفرد تستوجب استعمال وسيلتين هما البيومتري والأنتروبومتري.

أولا:البيومتري

هي علم استغلال المعطيات الرقمية الكمية والنوعية للفرد أو بمجموعة الافراد من خلال ترجمتها، مرتكزة في ذلك على حسابات إحصائية وقد عرف) 1979 (AL et M.SEMPEالبيومتري على أنه العلم الذي يدرس القياسات الجسمية للفرد عن طريق التحليل الرياضي والإحصائي.

-ويرى (1980 VANDERVAEL.F)على أن البيومتري هي مجموع الطرق التي تستعمل عدد من القياسات الجسمية لمحاولة الإجابة عن مختلف الأسئلة التطبيقية بما في ذلك الممارسة الرياضية .

ثانيا:الأنثروبومتري :

- هو فرع من فروع الأنثروبولوجيا الطبيعية،وهو مصطلح يشير إلى قياسات الجمجمة وطول القامـة وبقية الخصائص الجسمية.

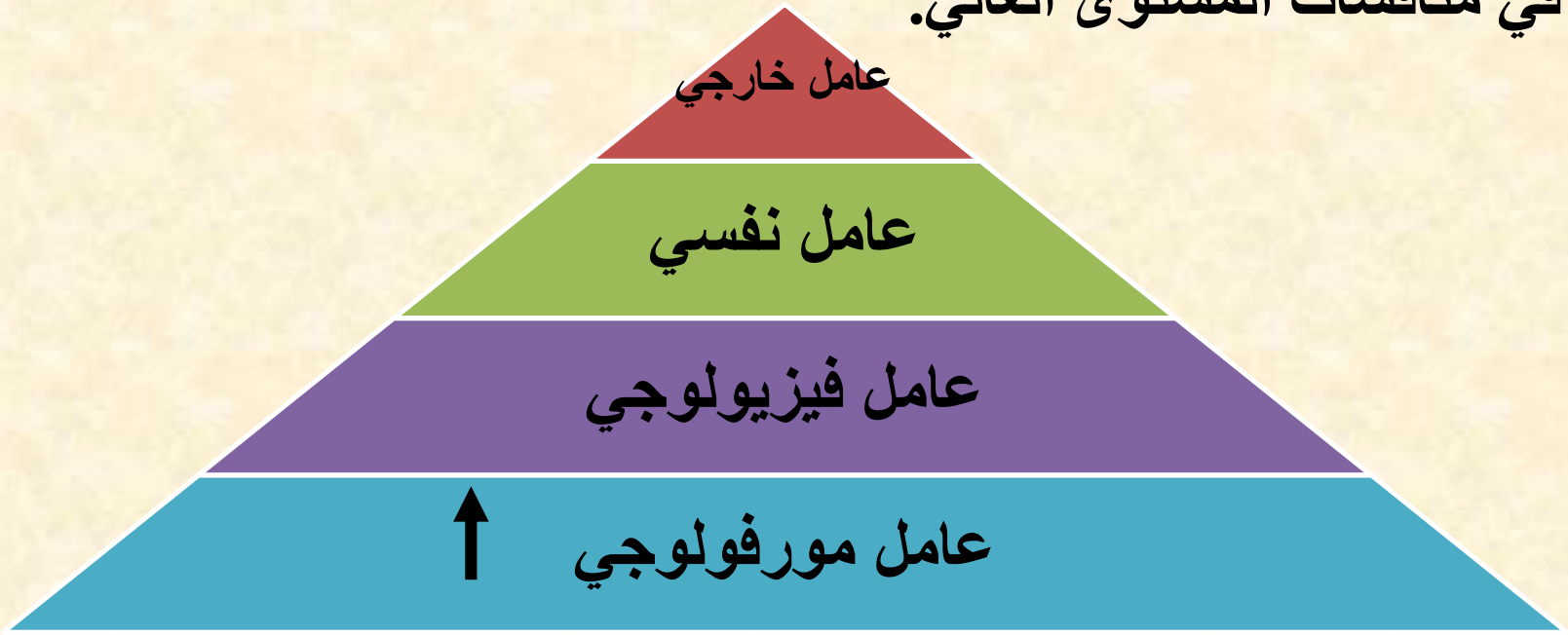
-كما يعرف بأنه علم قياس جسم الإنسان وأجزائه المختلفة، حيث يستفاد من هذا العلم في دراسة تطور الإنسان والتعرف على التغيرات التي تحدث له شكلا.

-أما Verducci (1980)يرى بأنه العلم الذي يبحث في قياس أجزاء جسم الإنسان من الخارج،ويوضح معنى كلمة ANTHROPOMETRICعلى قياس الجسم، ويسمي الأدوات المستخدمة في قياس أجزاء الجسم بأدوات القياس الأنثروبومترية.

III. أهميـــــــــة علـــــــــم المورفولوجيـــــــــا

إن ممارسة أي نشاط رياضي باستمرار لفترات طويلة يكسب ممارسة خصائص مورفولوجية خاصة تناسب مع نوع النشاط الرياضي الممارس، ويؤكد عصام حلمي 1987 على ممارسة الأنشطة الرياضية ذات الطبيعة الخاصة وبشكل منتظم ولفترات طويلة تحدث تأثيرا مورفولوجيا على جسم الفرد الممارس، ويمكن التعرف على هذا التأثير بقياس أجزاء الجسم العاملة بصورة فعالة أثناء ممارسة هذا النشاط، حيث أن لها تأثير، وإظهار القوة العضلية، السرعة، التحمل المرونة، كذاك تجاوب جسم اللاعب لمختلف الظروف المحيطة به وأيضا كفائتة البدنية وتحقيق النتائج الرياضية الباهرة.

- وحسب الشكل رقم 01 الذي اقترحه (SCHÜRCH P. 1984)و الذي يحدد قيمة وأهمية دور المورفولوجية في تحديد الأداء الرياضي في منافسات المستوى العالي.



الشكل رقم 01 : العوامل المحددة للنتائج (La Performance) حسب (Schürch. P, 1984).

- حيث تعتبر العوامل المورفولوجية قواعد أساسية في الانتقاء الرياضي وخاصة في انتقاء المواهب الشابة.

IV. أهـــــــــداف علـــــــــم المورفولوجيـــــــــا:

إن الهدف الأساسي لمورفولوجية الرياضة يتمثل في الوصول إلى تحقيق المستويات العالية، وذلك تماشيا مع باقي العلوم التي تساعد على فهم وتحليل متطلبات الرياضة في آن واحد. لذلك فالمورفولوجيا الرياضية ترتكز على التنمية البدنية لكل فـــرد، بمعنـــى تنميـــة مجمـــوع المقـــاييس البدنيـــة المرتبطة بقدرات العمل، هذه المقاييس تتمثل في الطول، الـــوزن، الكتلـــة العضـــلية والدهنيـــة والعظميـــة.

-وترى MIMOUNI. N(1996) بأن المورفولوجيا تعمل في سبيل إيجاد الحلول للمشاكل المطروحة في الرياضة والخاصة بعمليات التكيف، التأقلم والاسترجاع، كما أنها ترمي إلى فردية التدريب ووضع معايير الانتقاء من خلال دراسة امكانية الفرد واختباره في الممارسة الرياضية.

-وحسب ما يراه MARTIROZOFSو TOUMANIERلابد على علم المورفولوجيا
الرياضية أن يحل، ثلاث مشكلات هامة:

1 .الإنتقاء الإبتدائي للأطفال في التخصصات الرياضية.

2 .التكوين المورفولوجي للرياضيين في مختلف الرياضات ابتداء من المبتدئ البسيط إلى رياضي النخبة.

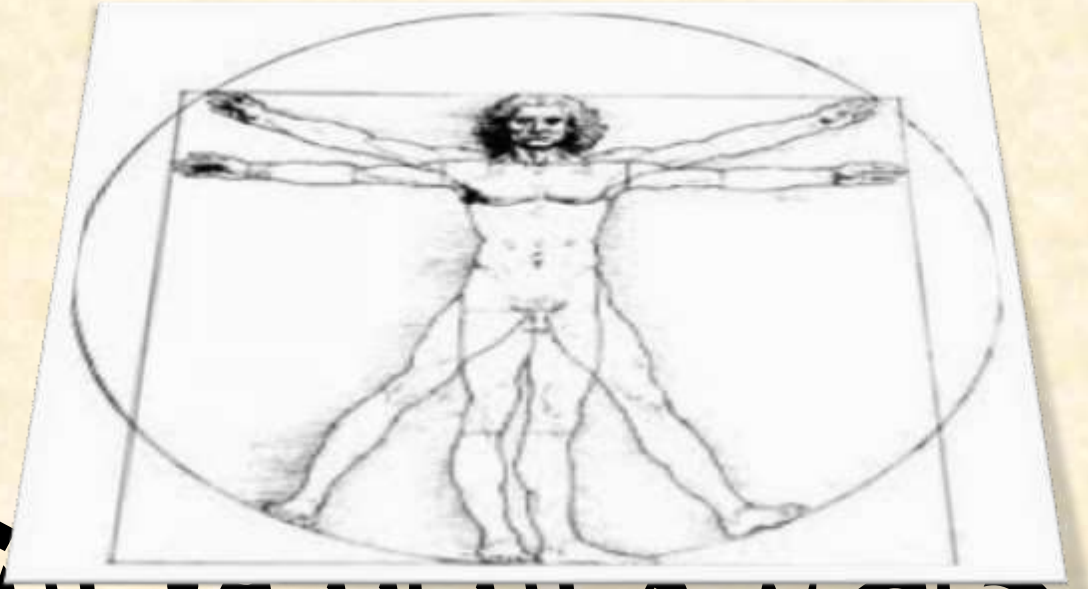
3 .التكوين الفردي السليم لكل رياضي مع أخذ بعين الإعتبار الخصائص المورفولوجي.

V.الوظائف التطبيقية لعلم المورفولوجيا الرياضية الحديثة :

مهما كان الغرض من استعمالها سواء لإنشاء مخططات البنية المورفولوجيا

أو صنع المؤشرات فإن قياس مختلف القيم الأساسية ليس بالأمر البسيط كما قد يبدو لأول مرة وهذا يتطلب:

- أجهزة محددة (الميزان، الشريط المتري، جهاز قياس القامة، مدور أنثروبومتري ذو أذرع مستقية، أو ذو كرات).
- خبير متمرن :لأن القياسات الأنثروبومترية الصحيحة والمقبولة لا يمكن أن تكون وليدة الصدفة.



المحاضرة الثانية: النمو المورفولوجي للفرد والنشاط الرياضي

النمو ظاهرة طبيعية تتعرض لها جميع الكائنات الحية، بما في ذلك الإنسان الذي يتميز بطول فترة نموه، حيث أن لهذه الظاهرة عدة مظاهر منها مورفولوجية ونفسية وعقلية واجتماعية، وبالرغم من كون النمو عملية مستمرة إلا أن بعض العلماء قسموه إلى عدة مراحل عمرية لتسهيل دراسته، كما اهتم بعض المختصين بمجال التربية البدنية والرياضية بالنمو الجسمي الظاهري وتكوينه فضلا عن النمو البدني والحركي والنفسي.

كما ترتبط مجالات النمو فيما بينها ارتباطا وظيفيا قويا ولذلك يلاحظ انه

إذا حدث اضطراب أو نقص في أي مظهر منها أدى إلى اضطراب في عملية

النمو والأداء الوظيفي ومن المعروف أن النمو الجسمي السليم، يعتبر مؤشر

مهم لصحة الطفل

كما يشير يوسف لزام كماش إلى أن هناك اتجاهين يحددان مجال الدراسة في النمو ***الاتجاه الأول:

يختص بدراسة النمو العضوي التكويني و الذي يشمل دراسة النمو الجسمي من حيث صفات الجسم الخاصة كالطول والوزن، والنمو الفسيولوجي من حيث نمو أجهزة الجسم المختلفة والنمو الحسي.

***الاتجاه الثاني:

يختص بدراسة النمو الوظيفي السلوكي و الذي يشمل نمو الوظائف النفسية والجسمية والنمو الانفعالي والنمو الإجتماعي.

1/النمـــو:

بمعناه الخاص فيشمل التغيرات الجسمية كالطول، الوزن والحجم نتيجة للتفاعلات البيوكيميائية التي تحدث في الجسم.

كذلك يعرف بأنه سلسلة متتابعة من التغيرات الإنشائية التي تسير الإنسان نحو النضج.

عند مالينا 2002: النمو يتضمن عدة عناصر التطور، النضج، التعلم، الخبرة، كما تتعدد مجالات النمو الى نمو معرفي، لغوي، حركي، حسي، بدني، يتميز النمو بتغيرات مستمرة تتمحور حول النضج العصبي العضلي، النضج الجسمي.

حسب (Van Pragh)فإن النمو يعكس مختلف التغيرات التي تحدث في جسم الإنسان منذ الوالدة إلى غاية سن الرشد.

وتتميز مراحل النمو بالارتباط الوطيد فيما بينها حيث كل مرحلة تعتبر بمثابة تكملة للمرحلة التي بينها .

مرتبط بالظواهر البدنية، الغددية والنفسية ويشير إلى التقدم نحو حالة النضج .وتنوع النضج البيولوجي ليس مقتصرا فقط على مجمل أنظمة الجسم، بل وفي توقيت تقدمه.

و هو مستوى معين من النمو تكون فيه الأجهزة الداخلية للكائن الحي قادرة على أداء وظائف معينة دون تعلم أو تدريب سابق.

3/التطور:

هو تغير في قدرات الإنسان خلال الزمن نتيجة لتفاعل كل من النضج والعوامل البيئية

3-1-/التغيرات الكمية للتطور:

هي تلك التغيرات التي تشير إلى الخصائص الواضحة للمظاهر المختلفة للنمو وتطور الإنسان خلال فترة من الحياة يمكن قياسها كميا.

3-1-/التغيرات الكيفية للتطور:

هي تلك التغيرات التي تطرأ على شكل، طريقة، أداء مختلف أو مظهر من مظاهر النمو وتطور اإلنسان خالل فترة من الحياة والتي يمكن ملاحظتها كيفيا.

تعتبر مظاهر النمو البدني ذات أهمية كبيرة في تقويم نمو الفرد، والتعرف على الوزن والطول في الم ارحل السنية المختلفة ويعتبر أحد المؤشرات التي تعبر عن حالة النمو عند الفرد، فالمقاييس األلنتروبيومترية تعتبر أحد الوسائل الهامة في تقويم نمو الفرد الجسمي، لذلك يقول دريسكول أن طول الطفل وعلاقته بوزنه وعمره تعتبر من الدلالات التي تعين على تقدير مستوى النمو الجسمي. (1986 et Eibenautre) يرون أن مختلف الأطراف والأعضاء الجسمية

لا ينمون بنفس السرعة، فعلى سبيل المثال المخ في السن الثالثة من العمر

يبلغ حوالي 80% من حجمه الكلي ويبلغ 95% في السن السادسة من العمر، بالرغم أن النمو الكلي للجسم في نفس هذه المرحلة العمرية قد لا يصل

إلى 50 %من النمو الكلي، ومنه لكل جزء من الجسم مجال معين من

II/المراحل المختلفة لتطور النمو:

يرتبط عادة النمو والتطور الجسمي بالعامل الزمني فخلال نمو الطفل تحدث مجموعة من التغيرات وعبر مراحل تؤدي إلى تطور الجسم من الرضيع إلى البالغ، حيث أن سرعة النمو تختلف حسب العمر، يقسم **(malina 2001)** حسب العامل الزمني المراحل العمرية عند الطفل الى:

1/ مرحلة ما قبل الميلاد:

وتسمى أيضا المرحلة الجنينية، وتبدأمن الإخصاب إلى غاية الولادة.

2/ مرحلة المولود الجديد إلى الرضيع:

و تمتد من الولادة إلى نهاية السنة الثانية.

3/مرحلة الطفولة:

وتنقسم إلى ثالث مراحل هي:

3-1/ مرحلة الطفولة المبكرة: تمتد من 2 إلى 6 سنوات.

3-2/مرحلة الطفولة المتوسطة: وتمتد من 6 سنوات حتى 9 سنوات.

3-3/مرحلة الطفولة المتأخرة: وتمتد من 9 سنوات حتى 12 سنة.

4/مرحلة المراهقة :

وتمتد من 12 سنة الى ظهور البلوغ الجنسي حتى سن 20 أو 25 (المراهقة المتأخرة).

5/مرحلة الرشد :

تمتد من 19 سنة الــى 45 سنة .

6/مرحلة الشيخوخة :

وتمتد من سن 60 فما فوق

III/خصائـــص النمـــــو:

1. لا يحدث فجأة بل يحدث تدريجيا و بانتظام .
2. التغيرات الناتجة التي تطرأ على الإنسان تهدف إلى الارتقاء به وتمكينه من التكيف مع بيئته المادية و الاجتماعية .
3. الإرتباط الوطيد بين مراحل النمو .
4. يسير النمو من العام الى الخاص ومن الكل الى الجزء .
5. معدل النمو لدى الفرد ليس ثابتا خلال مراحل الحياة المختلفة .
6. الفروق الفردية بين الأفراد خلال عملية النمو .

IV/العوامل المؤثرة في النمو الجسمي عند الطفل:

1/العامل الوراثي: عن طريق نقل الصفات الوراثية من جيل إلى أخر.

2/العامل البيئي: والذي ينقسم إلى عدة أقسام وهي:

أ/البيئة البيولوجية:

انطلاقا من تخصيب البويضة الى يوم الولادة بحيث يتأثر الجنين بالصحة العامة للأم.

ب/البيئة الجغرافية:

حيث يتأثر نمو الطفل حسب الحدود الجغرافية التي يعيش فيها ويتأثر بالمناخ والطقس المحيط

ج/البيئة الإجتماعية:

يتفاعل الطفل مع المحيط االجتماعي بحيث يعتبر المجال الأساسي في تحول الطفل من كائن بيولوجي إلى كائن اجتماعي.

د.البيئة الثقافية:

ويكون ذلك من خلال التقيد بالعادات والتقاليد، والأعراف والقيم السائدة.

V/ أهم مظاهر النمو المورفولوجي حسب مختلف مراحل الطفولة:

1/ مرحلة الطفولة المبكرة:

- يكون نمو الأطراف سريعا مقارنة مع الجذع الذي يكون نموه متوسطا.
- ينمو الرأس بشكل بطيء، يصل طول الطفل في السنة الثالثة الى حوالي 50 سم.
- ابتداء من 2 ،5 ،6 سنوات يكون النمو بطيء، العظام تنمو بشكل طولي.
- انخفاض ملحوظ في نسبة الدهون.
- يزداد الوزن بمعدل 1 كغ في السنة ويكون تغيير واضح في الشكل والحجم.
- تزداد عظام الجسم حجما وصلابة مع النمو وتتحول الغضاريف الى عظام.

- تتصف هذه المرحلة ببطء معدل النمو الجسمي.
- تتغير الملامح العامة لشكل جسم الطفل عما كانت عليه في الطفولة المبكرة.
- تميل وجوه أطفال هذه المرحلة إلى النحافة، الأطراف تكون أكثر استطالة.
- تكبر العضلات في الحجم وتزداد قوتها، ويتميز التكوين الجسمي بنضوج العضلات الدقيقة مما يساعد الطفل على القيام بحركات متزنة يسيطر فيها على جميع أطراف جسمه وعضلاته.
- يتغير شكل وجه الطفل وصورته بسبب سقوط الأسنان اللبنية وظهور الأسنان الدائمة.
- يزداد الطول والوزن بنسبة بسيطة في السنة.

3/ مرحلة الطفولة المتأخرة:

- ينمو الجسم في هذه المرحلة نموا بطيئا.
- تزداد العظام نموا وقوة بسبب تراكم الكالسيوم.
- تتناسق نسب أجزاء الجسم.
- بطء النمو في هذه المرحلة له فوائد منها:

*** يتوجه النمو نحو النشاط العقلي حيث يزداد النمو العقلي بشكل ملحوظ.

*** تعمل على تثبيت التكوين الجسدي مما يساعد الطفل على التحكم والسيطرة على التحكم والسيطرة على الجهاز العضلي والحركي.

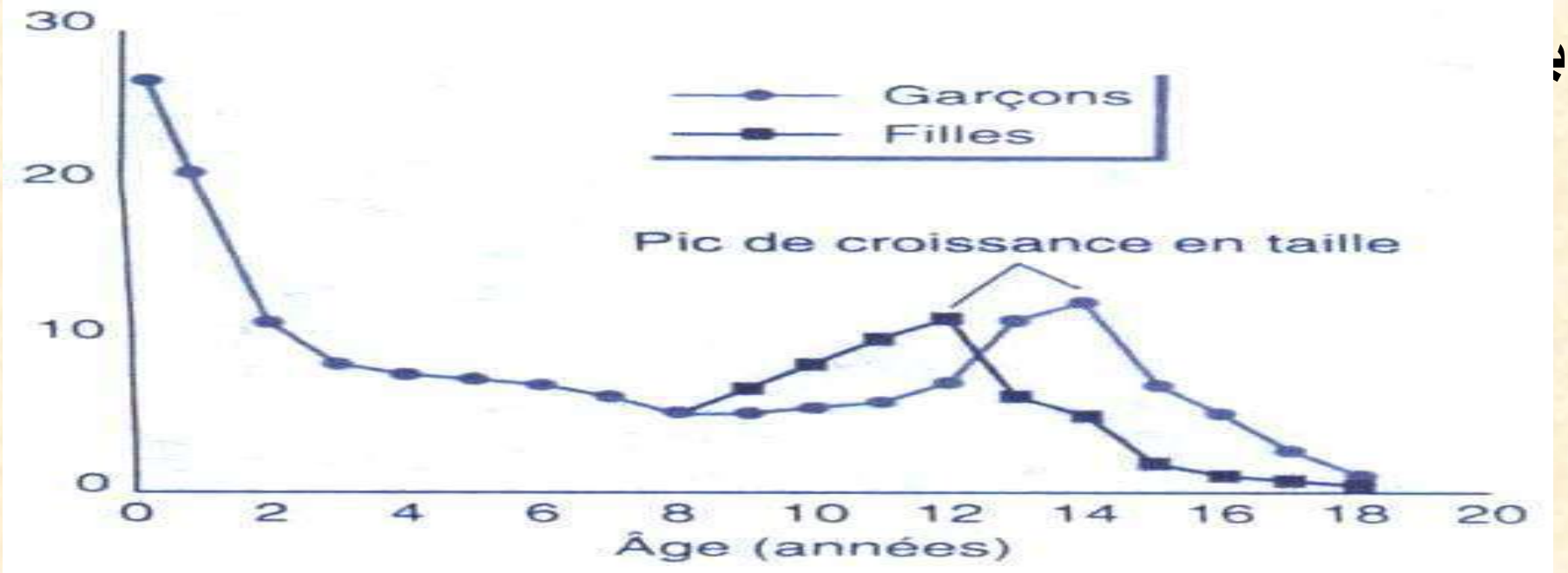
العمرية:

1/الطـــــول: يوضح الشكل التالي أن اكتساب الطول يكون أسرع خلال السنتين الأولى والثانية من العمر، بعدها يكون ازدياد الطول أبطئ خلال مرحلة الطفولة، يليها طفرة نمو سريعة عند مرحلة البلوغ ثم يصبح نمو الطول أبطأ حتى يتوقف وهذا لبلوغ الطول النهائي. طفرة النمو للطول تكون قرابة 11.2 سنة عند وهي توافق البنات بينما توافق 13.4 سنة عند الذكور.

كما يمكن تقدير الطول الذي سيصل إليه الطفل نظريا تبعا لمعادلة **Havlicek** التالية:

بالنسبة للذكور = (طول الوالد + طول الوالدة) × 1.08/ 2

ب



يتأثر هذا العامل كثي ا ر في حياة الطفل فدائما نجد الأولياء والمربون والأطباء كذلك يرقبون بشكل كبير ومتكرر لعامل وزن الجسم لكونه يتأثر بالحالة الصحية للطفل، وحتى نتمكن من معرفة الوزن الطبيعي للطفل اقترح بعض المختصون المعادلة التالية:

الوزن الطبيعي للطفل = (عمر الطفل الزمني × 2 + 8)

كما أن الشكل يوضح تطور الوزن والذي يشبه نسبيًا مخطط الطول، إذا أن طفرة النمو للوزن تكون قرابة 12.5 سنة عند البنات، بينما عند الذكور تكون .5 سنة.

الرشد، وهي زيادة سريعة للطول والوزن حتى مرحلة الطفولة المبكرة، ثم اكتساب وزيادة ثابتة لهما خلال مرحلة الطفولة المتوسطة، يليها طفرة نمو سريعة خلال المراهقة، بعدها زيادة بطيئة ويتوقف نمو الطول عند بلوغ سن الرشد، بينما الوزن يستمر في الزيادة خلال حياة البالغ.

3/جدول يبين ديناميكية نمو الطول والوزن عند الذكور:

بالنسبة إلى الصبيان أو الفتيان	العمر	متوسط الوزن (بالكيلوغرامات)	متوسط الطول (بالسنتيمترات)
	السنة الأولى	10.2	76.1
	الثانية	12.3	85.6
	الثالثة	14.6	94.9
	الرابعة	16.7	102.9
	الخامسة	18.7	109.9
	السادسة	20.7	116.1
	السابعة	22.9	121.7
	الثامنة	25.3	127.0
	التاسعة	28.1	132.2
	العاشرة	31.4	137.5

3/جدول يبين ديناميكية نمو الطول والوزن عند الإناث:

بالنسبة إلى البنات أو الفتيات	العمر	متوسط الوزن (بالكيلوغرامات)	متوسط الطول (بالسنتيمترات)
	السنة الأولى	9.5	75.0
	الثانية	11.8	84.5
	الثالثة	14.1	93.9
	الرابعة	16.0	101.6
	الخامسة	17.7	108.4
	السادسة	19.5	114.6
	السابعة	21.8	120.06
	الثامنة	24.8	126.4
	التاسعة	28.5	132.2
	العاشرة	32.5	138.3

VII/ الأنشطة الرياضية ومراحل النمو:

عدة مختصين يؤكدون على ضرورة الاهتمام بالنشاط الرياضي المناسب لقدرة وبنية الطفل وبالتالي مراعاة المراحل العمرية والتطورات المرفولوجية.

1/من عمر سنتين إلى 05 سنوات:

الأطفال الصغار والأطفال في مرحلة ما قبل دخول المدرسة، بحاجة إلى إتقان العديد من الحركات الأساسية في هذه المرحلة من العمر اللعب هو الأفضل عادة، مثل:

- الجري.
- بعض حركات الجمباز.
- رمي الكرة .
- اللعب من خلال السباحة.

2/من 06 إلى 09 سنوات:

يبدأ نمو جسم الطفل ونمو قدراه الذهنية والعقلية، هنا من الممكن بدء تدريب ممارسة الطفل ومشاركته في بعض الألعاب دون الضغوط التي تطلبها المنافسة أو الاحتكاك بالغير، مثل:

- كرة القدم بدون احتكاك عدد محدود
- الجمباز الخفيف.
- تعلم السباحة بأنواع مختلفة.
- التدرج في بعض التمرينات .
- أنواع من الرياضات القتالية كمبادئ الجودو.

3/من 11 إلى 12 سنة:

في هذا العمر، تكون لديه درجة نضج أعلى ومتابعة للحركات، وفهم وتذكر أفضل، وقدرات بدنية أعلى في متابعة وتطبيق استراتيجيات اللعب. وبالتالي يمكنهم تعلم مهارات اللعب المعقدة مثل كرة القدم وكرة السلة وكرة الطائرة وغيرها من الألعاب الجماعية.

يمكن تشكيل برامج التدريب أو الأنشطة الرياضية عموماً في ضوء الأسس الفسيولوجية السابق توضيحها، وبما يتناسب مراحل النمو المختلفة، وذلك على النحو التالي:

1/الأنشطة الهوائية:

يقصد بالأنشطة الهوائية هي تلك الأنشطة التي يستمر فيها الأداء مثل: الجري وسباحة المسافات الطويلة... وغيرها، وهنا يبرز تساؤل مهم مفاداه: هل هناك عائق بيولوجي يمنع الأطفال من ممارسة أنشطة التحمل قبل سن المراهقة؟

ولقد أجابت الدراسات العلمية على هذا التساؤل وتتلخص الإجابة في أنه من الناحية البيولوجية لا يوجد ما يعوق الطفل عن ممارسة أنشطة التحمل قبل سن المراهقة مع وجود بعض الاحتياطات.

وتشير **نتائج دراسة فيرجيسون وأخرون (1969)** إلى أنّ القدرة الهوائية القصوى في استهلاك الأكسجين لدى الأطفال في عمر 10 سنوات بلغت **(55.6)** مليلتر/كجم لدى لاعبي الهوكي ، فيما يتشابه مع أقرانهم من البالغين **(55.3)** مليلتر/كجم.

القدرة الهوائية، فتشير **نتائج دراسة فاكارو وكلارك (1978)** إلى أنّ سباحي المنافسات من عمر 9 إلى 11 سنة قد تزداد قدرتهم القصوى على استهلاك الأكسجين بنسبة 15 بالمائة خلال فترة 07 أشهر من التدريب مقارنةً بزيادة مقدارها 5 بالمائة بالنسبة لغير الممارسين.

2/تمرينات القوة العضلية:

القوة العضلية تنمو باستخدام التدريبات ضد المقاومة، غير أنّ القابلية لنمو القوة خلال مرحلة النمو من الموضوعات التي مازالت موضع جدل ومناقشات كثيرة، غير أنه يجب أن نفرق بين عملية التدريب بالأثقال الأقل عن القصوى مع تكرار التمرين لعدد من المرات وبين تدريبات رفع الاثقال.

حيث تستخدم الاثقال القصوى التي تؤدي إلى حد وث إصابات مختلفة وخاصةً في غضروف النمو، وتكرار الإصابة في تلك الأج ا زء يجعلها تأخذ الشكل المزمن كالإصابات المزمنة لمفصل القدم التي تحدث بالنسبة للعدائين الناشئين، وكذلك إصابات العمود الفقري وتشوهاته

وعلى الرغم من كل ما تقدم فإنّه يمكن تنمية القوة العضلية خلال فترة ما قبل استخدام أقصى مقاومة، مع مراعاة أن يكون التكرار للتمرين الواحد في حدود 10 مرات ويمكن في التدريبات استخدام زميل مع مراعاة عامل الأمن والسلامة وملاحظة توجيه الطفل إلى الأداء السليم.

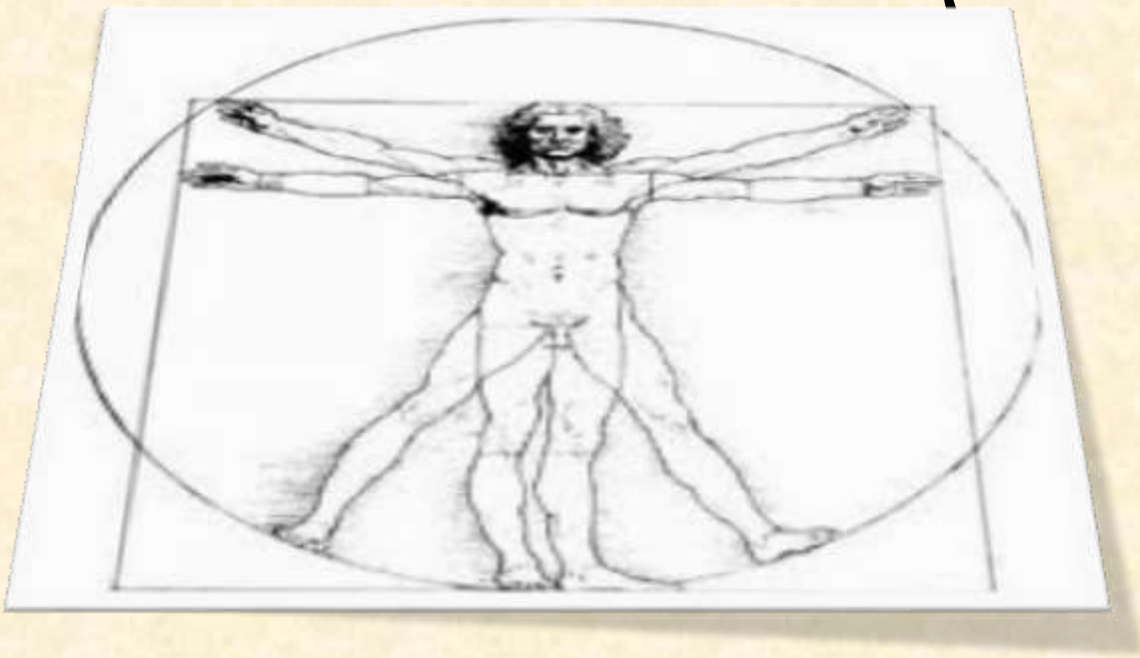
3/تمرينات المرونة:

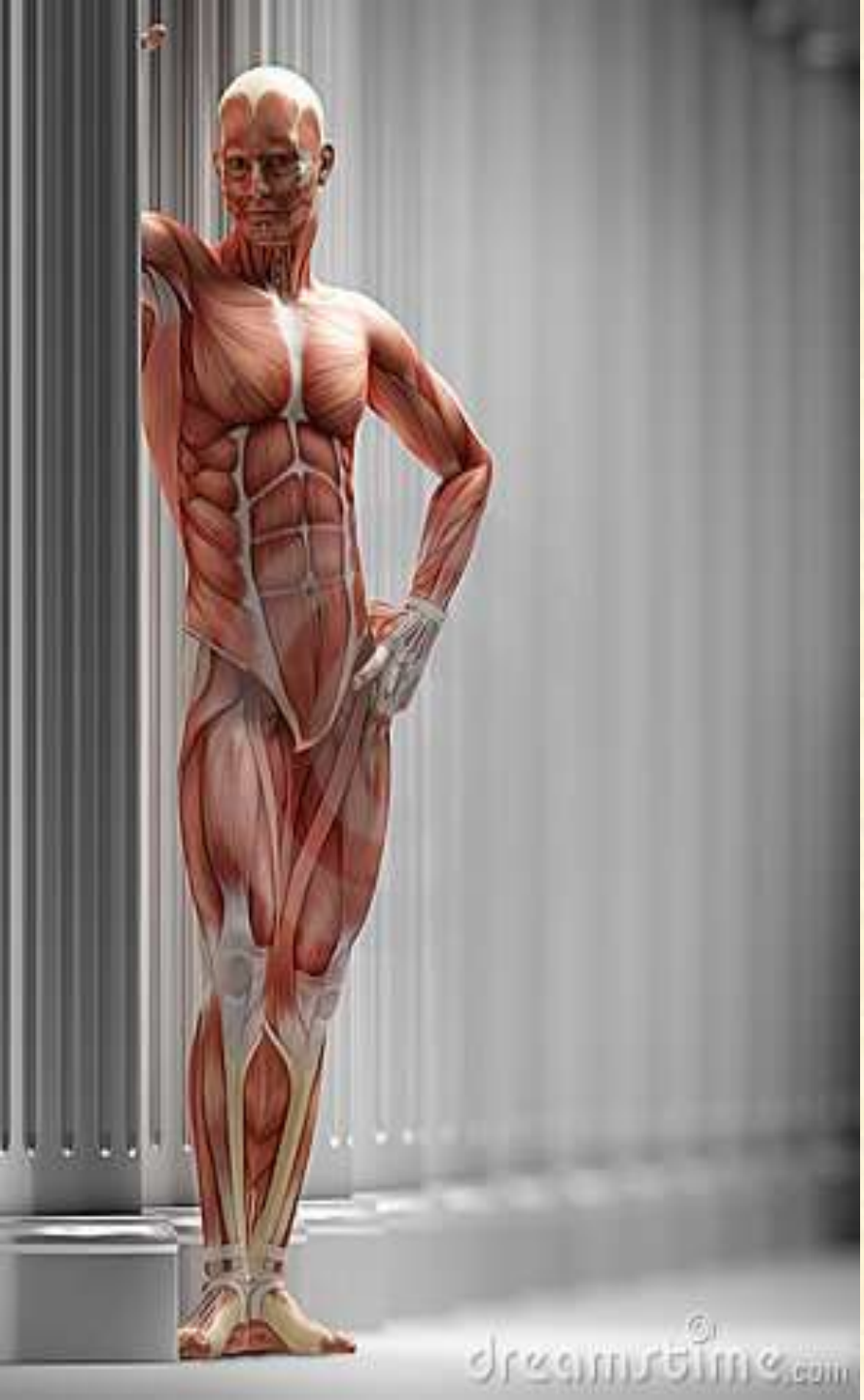
الأطفال بطبيعتهم أكثر مرونة من الكبار إلا أنّ استخدام الأطفال لتدريبات القوة وحدها والتركيز على ذلك يؤدي إلى حدوث تأثيرات سلبية على مرونة المفاصل، وعند حدوث طفرة النمو ومع زيادة قوة العضلات تصبح المفاصل أقل مرونة، ويجب تعويض ذلك باستخدام تمرينات المرونة والإطالة والمطاطية.

4/تمرينات السرعة:

وتعتبر الفترة من سن 07 إلى 09سنوات هي أكثر الفترات التي تزيد فيها سرعة تكرار الحركة الواحدة (السرعة الانتقالية)مثل المشي والجري وغيرها، ثم تقل هذه السرعة خلال (10 إلى 11 سنة) وتتوقف تماماّ في عمر 16 سنة، أمّا بالنسبة لسرعة رد الفعل فإنّ فترة الكمون التي تسبق الاستجابة للمثير تقل تدريجياّ مع نمو الطفل حتى يصل إلى سن 13 14 سنة أي أنّ سرعة رد الفعل تزداد تدريجياّ مع نمو الطفل حتى هذه السنة ثم تثبت بعد ذلك.

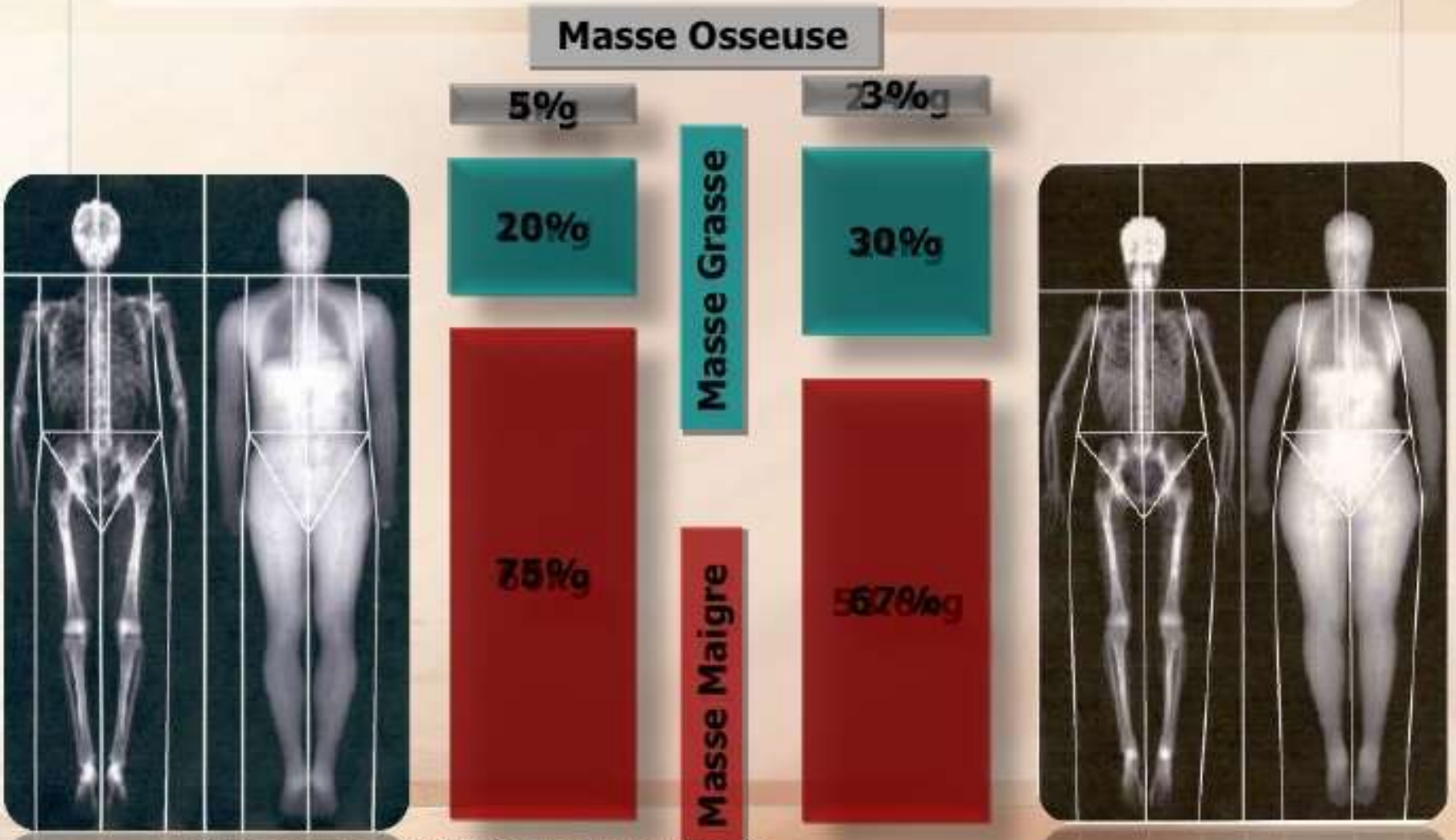
المحاضرة الثالثة: بنيـــــــة الجســـــم





المحاضرة الثالثة: بنية الجسم

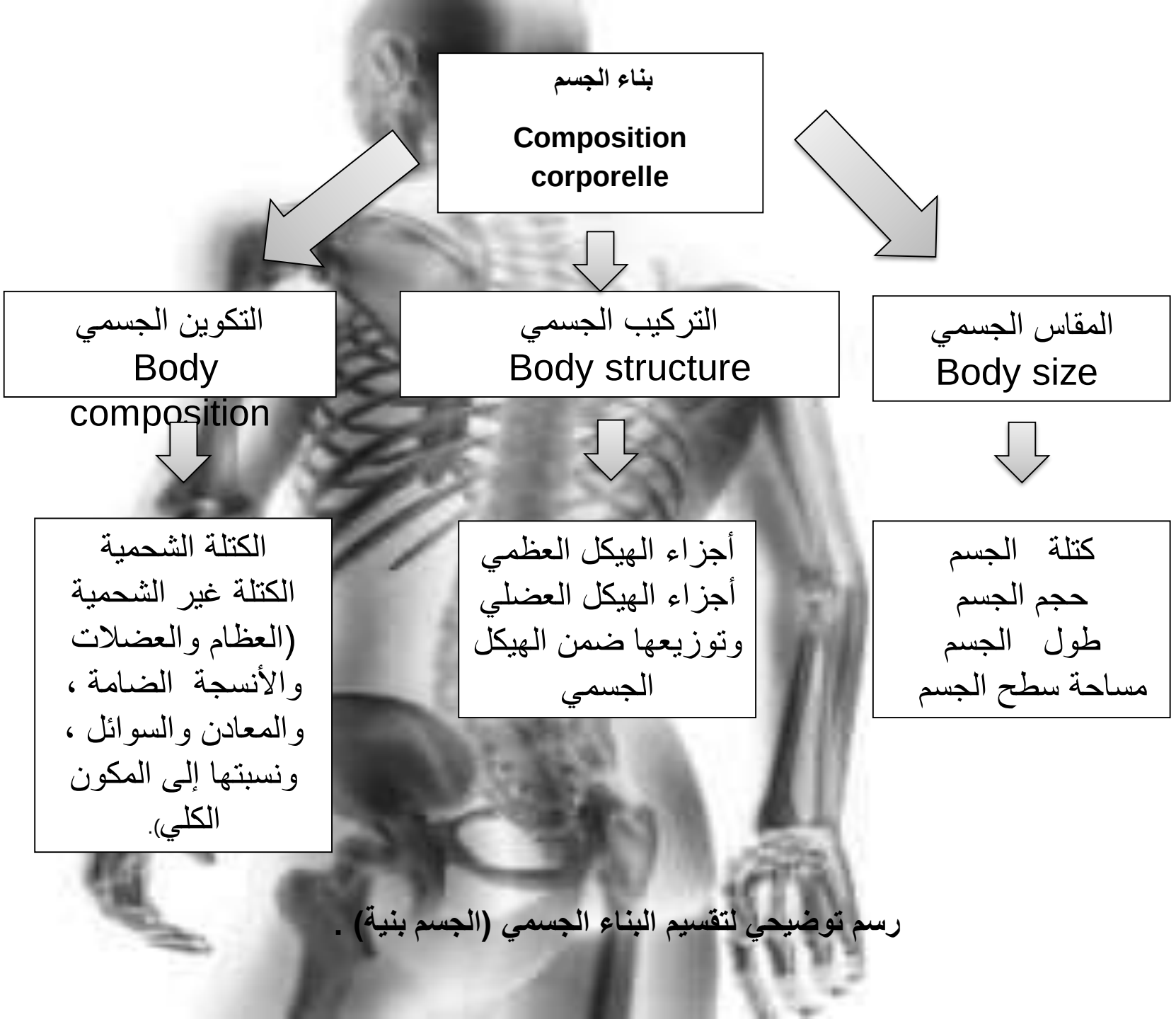
Composition corporelle



Synemorphose 2010 © Tous droits réservés

البناء الجسمي للانسان (البنية الجسم) :

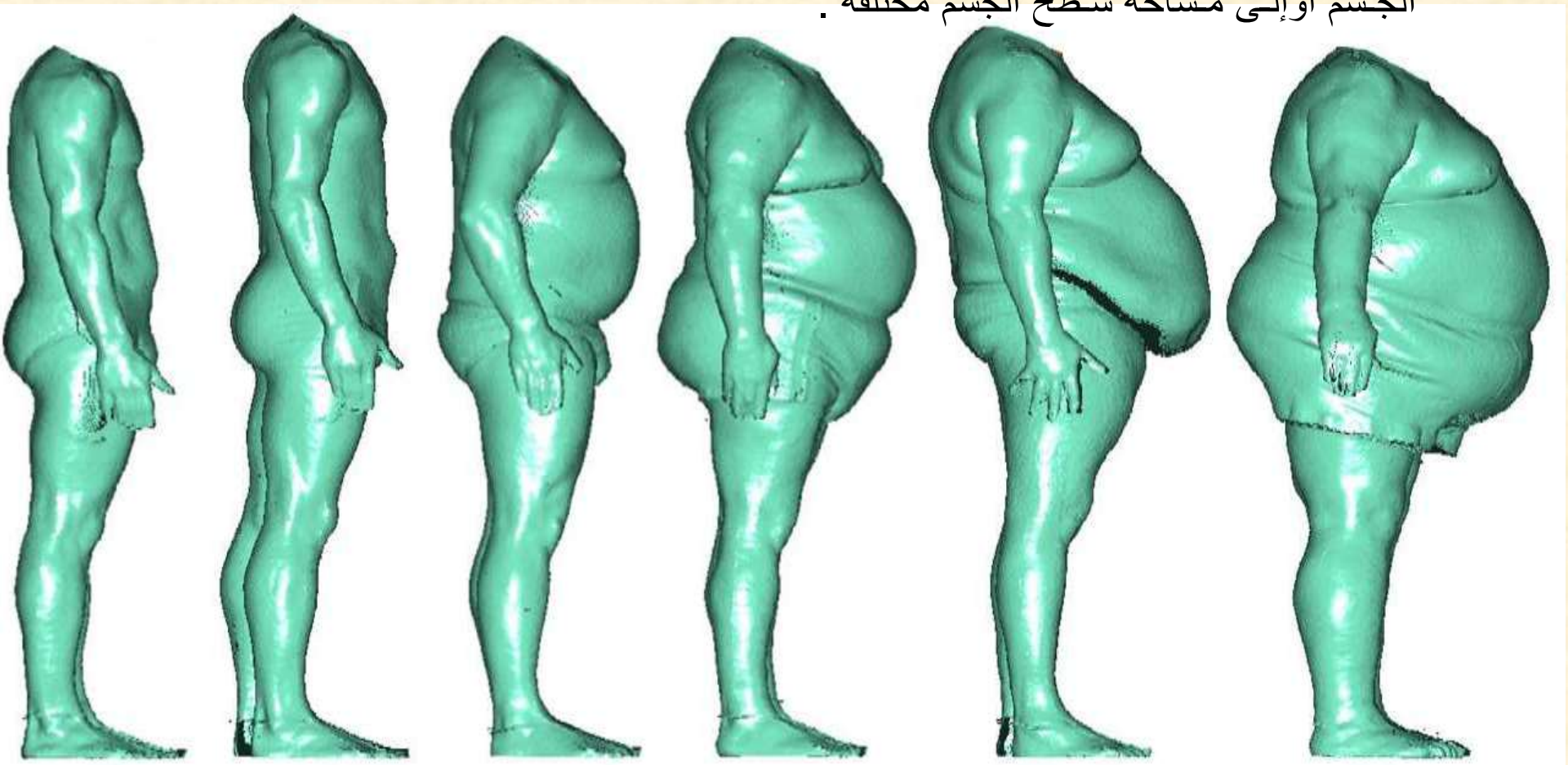
- يطلق على شكل الجسم مصطلح عام هو البناء الجسمي أو(بنية الجسم) ، و ينقسم الى:
- المقاس الجسمي :(Body size)
- التركيب الجسمي (Body structure)
- التكوينالجسمي (Body composition)



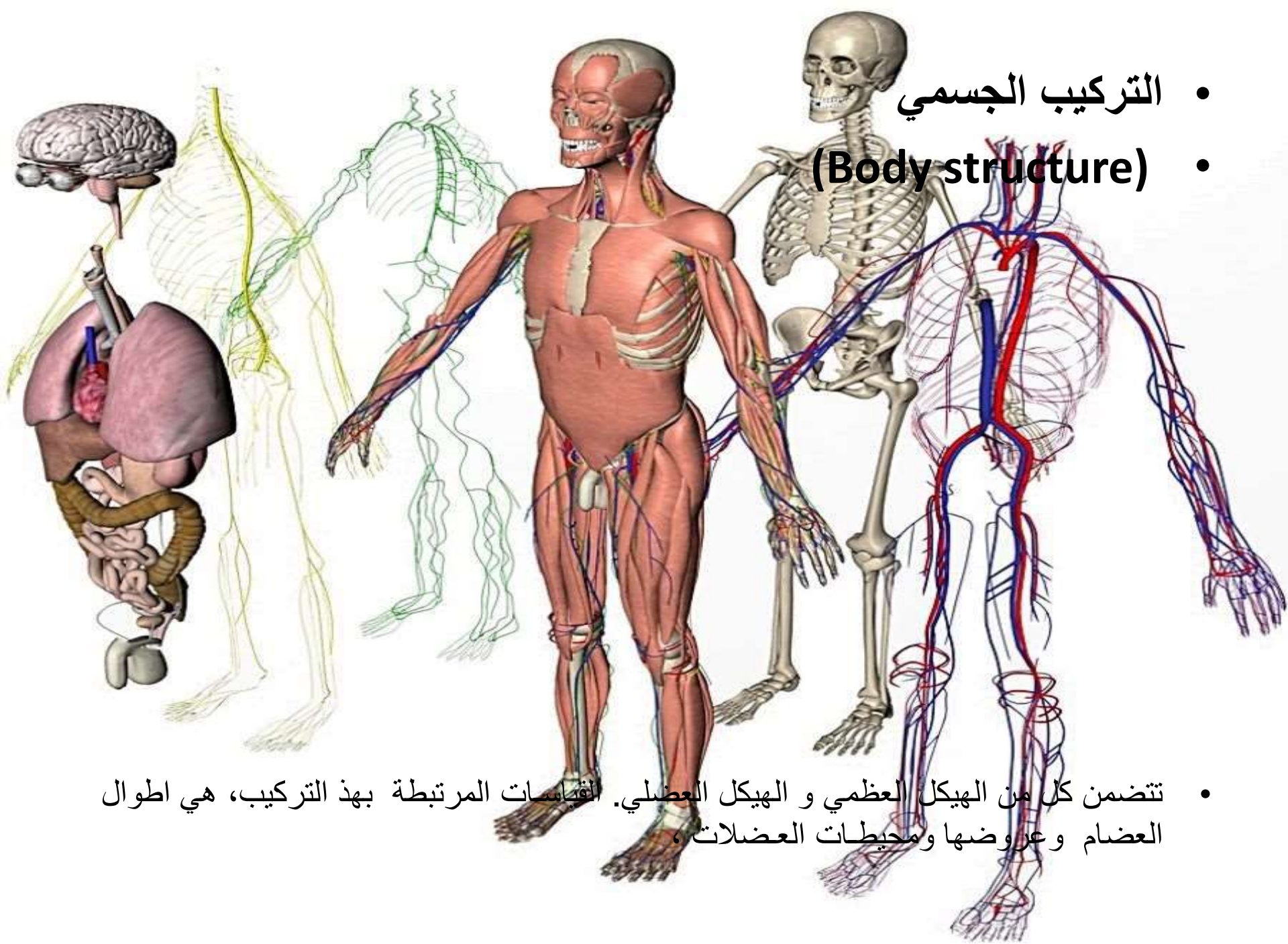
رسم توضيحي لتقسيم البناء الجسمي (الجسم بنية) .

- المقاس الجسمي (Body size):

- يشمل كل من قيا س كتلة الجسم (وزنه) ومساحة سطحه ، وحجمه ، وطوله. نعلم بان نسبة معظم المتغيرات الفسيولوجية (Absolute values) المطلقة في الراحة أو القصوى(مثل حجم القلب أو وظائف الرئتين ، أو الطاقة المصروفة ، أو القوة العضلية ، أو الاستهلاك الأقصى للأكسجين ، أو الطاقة المصروفة، ألخ) إلى كل كيلو جرام من وزن الجسم أو إلى طول الجسم أوإلى مساحة سطح الجسم مختلفة .



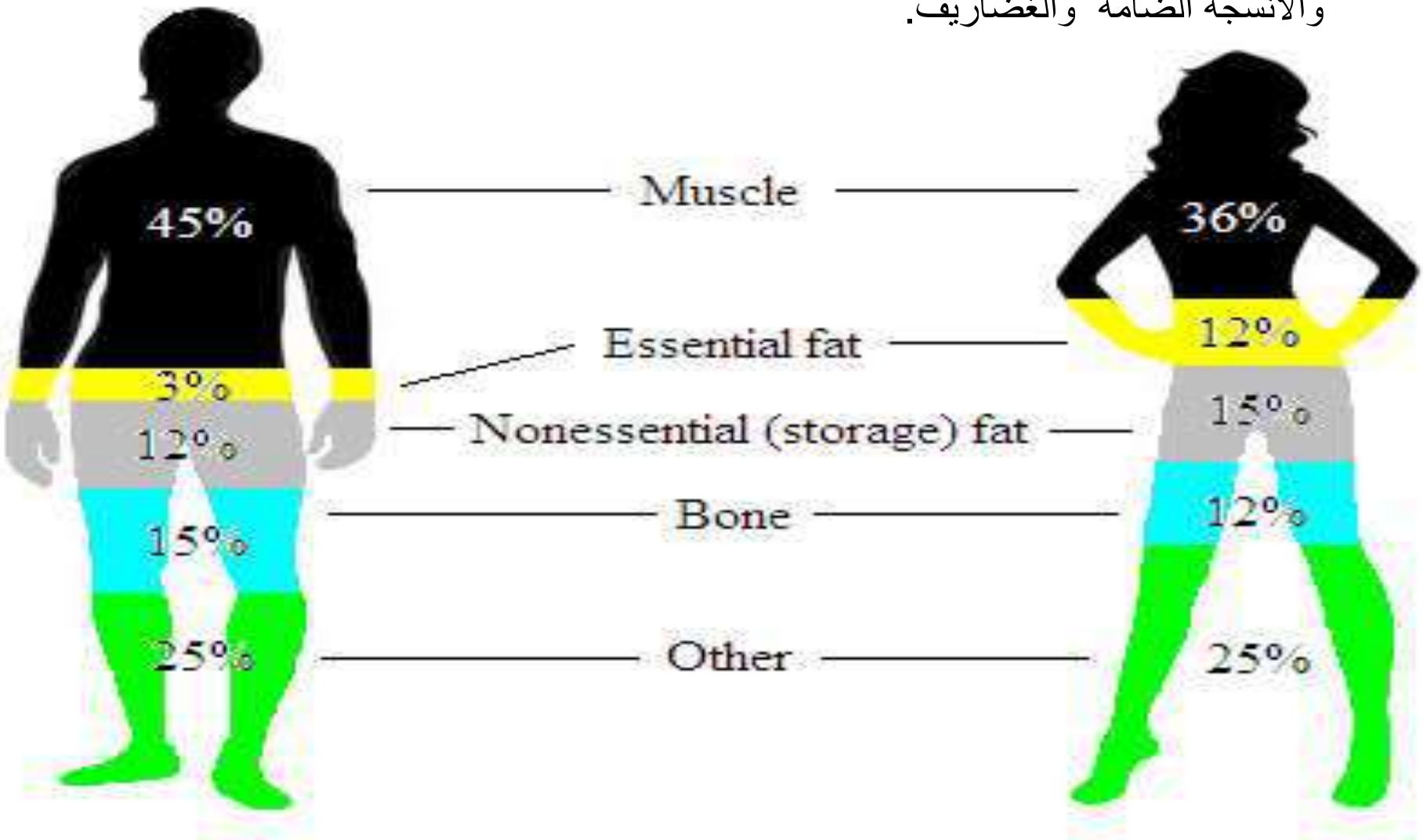
- **التركيب الجسمي**
- **(Body structure)**



- تتضمن كل من الهيكل العظمي و الهيكل العضلي. القياسات المرتبطة بهذ التركيب، هي اطوال العضام وعروضها ومحيطات العضلات ،

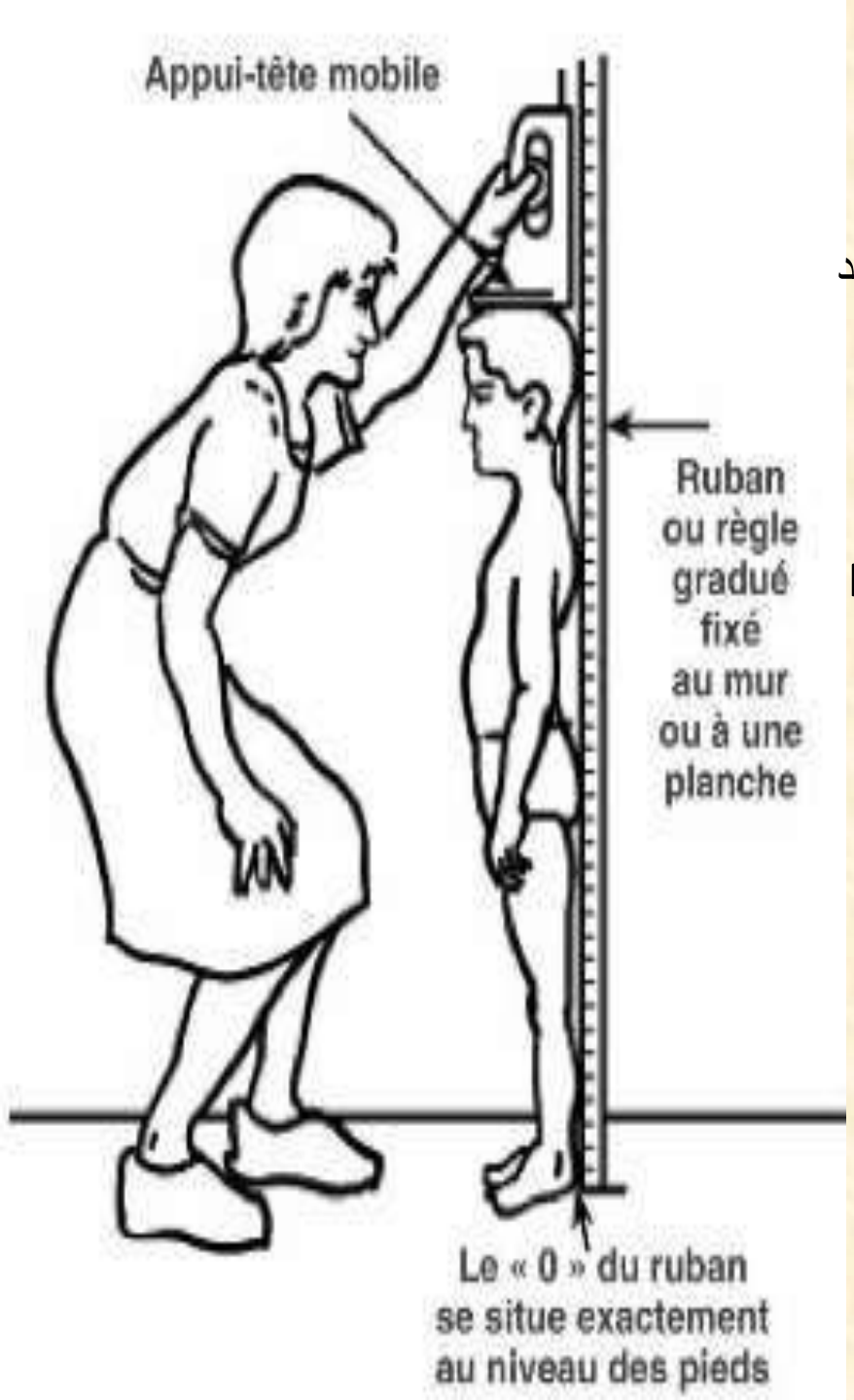
- **التكوين الجسمي (Body composition)**

- تنقسم مكونات الجسم إلى كتلة شحمية وأخرى غير شحمية تشمل العضلات والعظام والمعادن والأنسجة الضامة والغضاريف.



القياسات

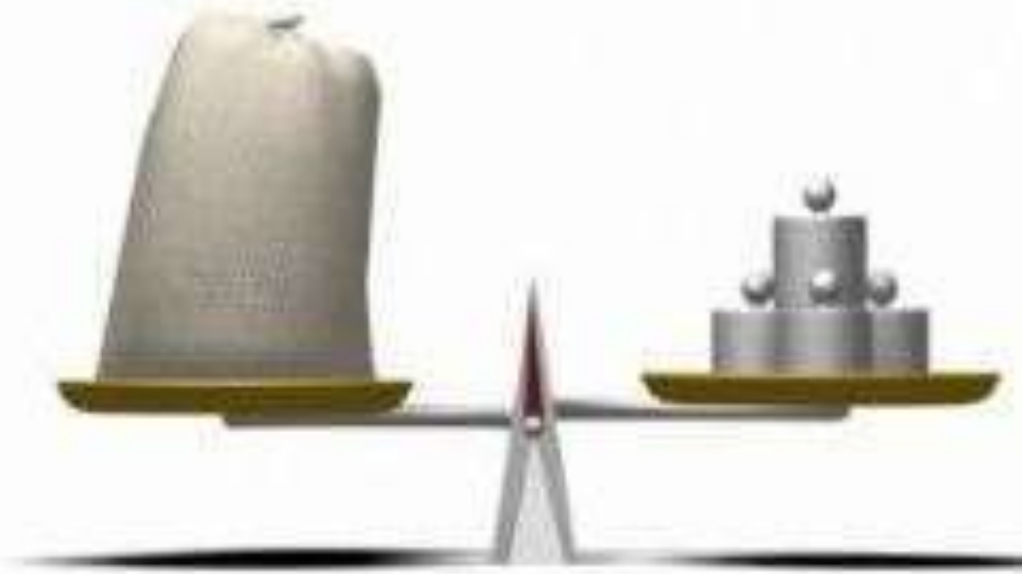
- قياس الوزن (كتلة الجسم)
- وزن الانسان متعلق بما يستهلكه يوميا من اطعمة و سوائل، اذاك فيكون الانسان في اخف حال في الصباح.



- **قياس الطول**
- يتم قياس الطول صباحا، لان الانسان يكون اكول بعد الاستيقاظ من النوم مباشرة، وذلك بسبب الضغط الحاصل على السلسلة الضهرية للجسم ، ويتراوح تغير الطول ما بين 0.5 الى 2 سم . في بعض الدراسات لوحض بان انخفاض الطول يبلغ اقصاه في حوالي 4-8 ساعات بعدالاستيقاض (Reilly, et al, Chronobiol Int, 1998) تستعمل في قياس الوزن موازين معروفة عالميا أي ذات مصدر موثوق .

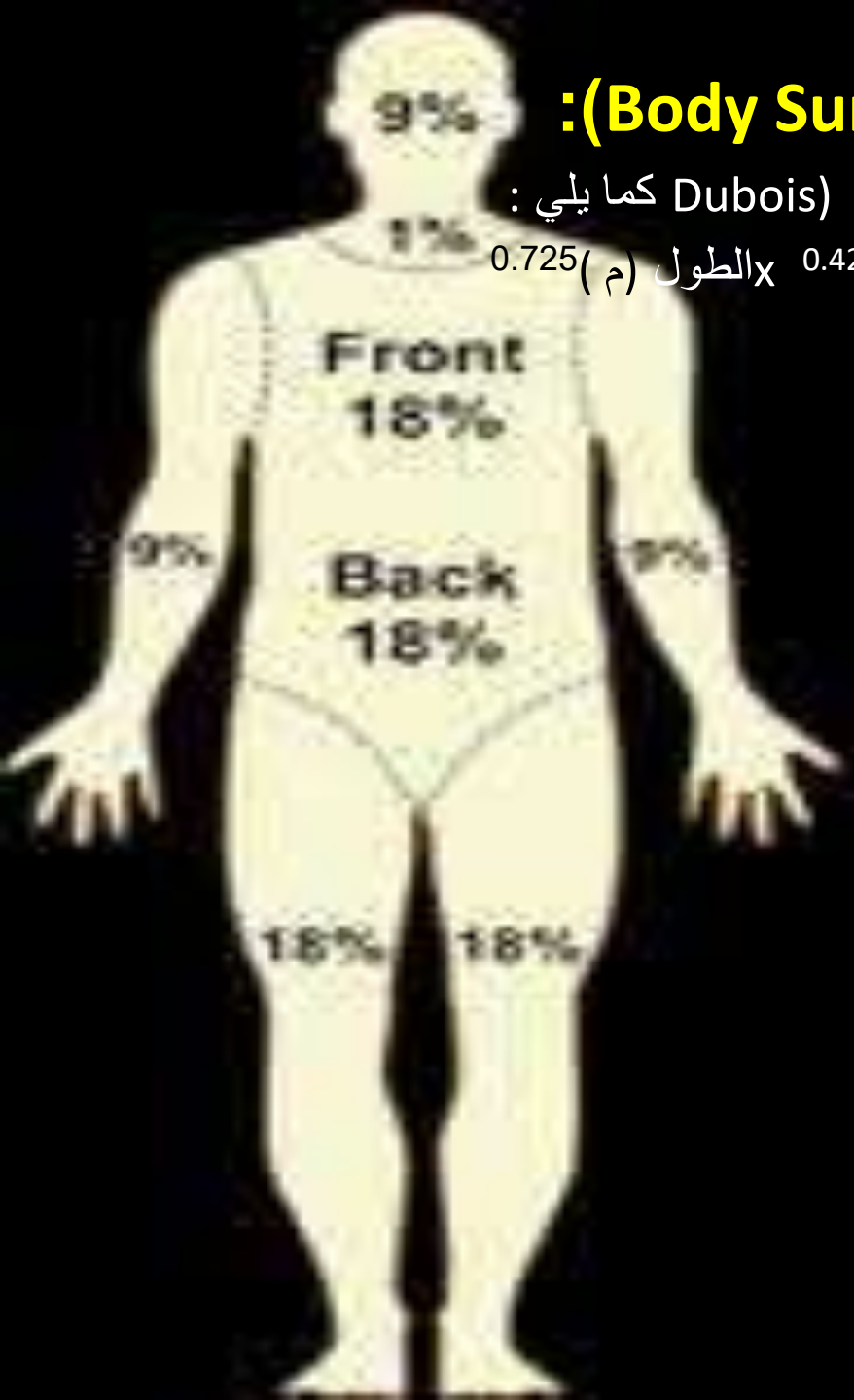
- **الفرق بين الكتلة والوزن**
- الكتلة(Mass) يعبر عنها بالوحدة الدولية (SI) بـالكيلوجرام ، بينما الوزن (Weight) فيعبر عنه بالنيوتن .
- الكتلة (كجم) = الوزن × تسارع الجاذبية (9.81)

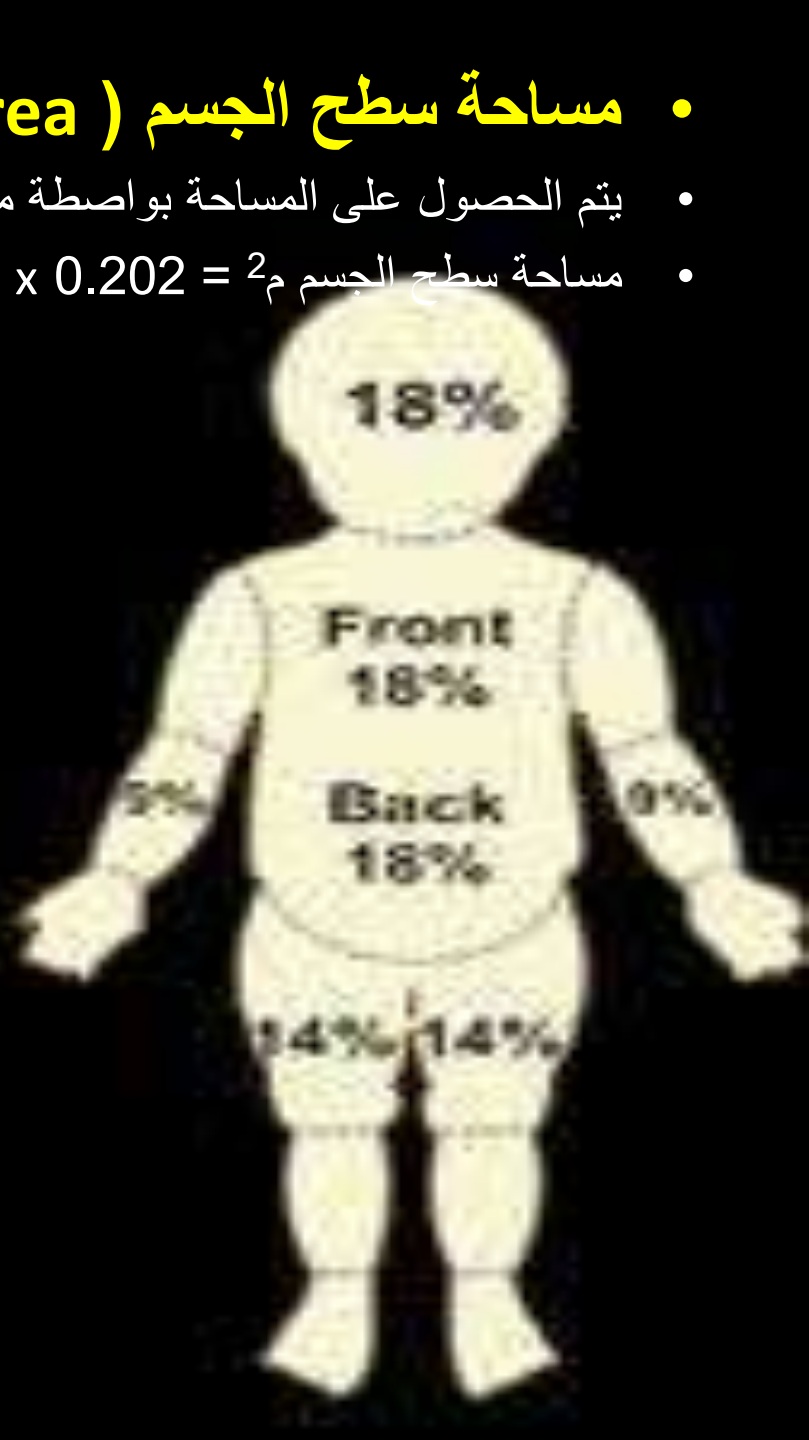
الوزن



الكتلة

- **مساحة سطح الجسم (Body Surface Area):**
- يتم الحصول على المساحة بواصطة معادلة دوبوي) (Dubois كما يلي :
- مساحة سطح الجسم م^2 = 0.202 x الوزن (كلج)$^{0.425}$ xالطول (م)$^{0.725}$





BMI Body Comparison

- مؤشر كتلة الجسم (BMI):
- (Adolphe Quetelet)

- مؤشر كتلة الجسم هو حاصل قسمة وزن الجسم بالكيلو جرام على مربع الطول بالمتر التالي :
- مؤشر كتلة الجسم (كلج/م^2) = الوزن (كلج) ÷ مربع الطول (متر) .تصنف السمنة كما يلي :
- 30- 34.9 كلج/م^2 بدانة فئة 1
- 35 – 39.9 كلج/م^2 بدانة فئة 2
- 40 فاكثر كلج/م^2 بدانة فئة 3

جدول معايير مؤشر كتلة الجسم التي يتم من خلالها تصنيف البدانة لدى الراشدين .

مؤشر كتلة الجسم	التصنيف	درجة المخاطر الصحية
اقل من 18.5	نحيل	محدودة
من 18.5 - 24.9	مناسب	منخفضة
من 25 – 29.9	زياد في الوزن	متوسطة
من 30 – 34.9	بدانة	عالية
من 35 – 39.9	بدانة مرتفعة	عالية جد
40 فاكثر	بدانة مفرطة	عالية إلىأ بعد حد

جدول مؤشر كتلة الجسم طبقاً لمعايير النمو للأطفال من سنتين الى 5 سنوات الصادرة حديثاً من منظمة الصحة العالمية.

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child standards based on length/height, weight and age. Acta Paediatrica 2006 (suppl); 450: 76-85.

Age	Moyenne	Ecart type	Percentile				
			5	25	50	75	95
Garçons							
2.0	12.02	0.078	14.2	15.2	16.0	16.9	18.3
2.5	15.79	0.078	13.9	15.0	15.8	16.7	18.0
3.0	15.59	0.079	13.7	14.8	15.6	16.5	17.8
3.5	15.44	0.081	13.6	14.6	15.4	16.3	17.7
4.0	15.33	0.082	13.4	14.5	15.3	16.2	17.6
4.5	15.26	0.084	13.3	14.4	15.3	16.2	17.6
5.0	15.19	0.087	13.3	14.3	15.2	16.1	16.7

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child standards based on length/height, weight and age. Acta Paediatrica 2006 (suppl); 450: 76-85.

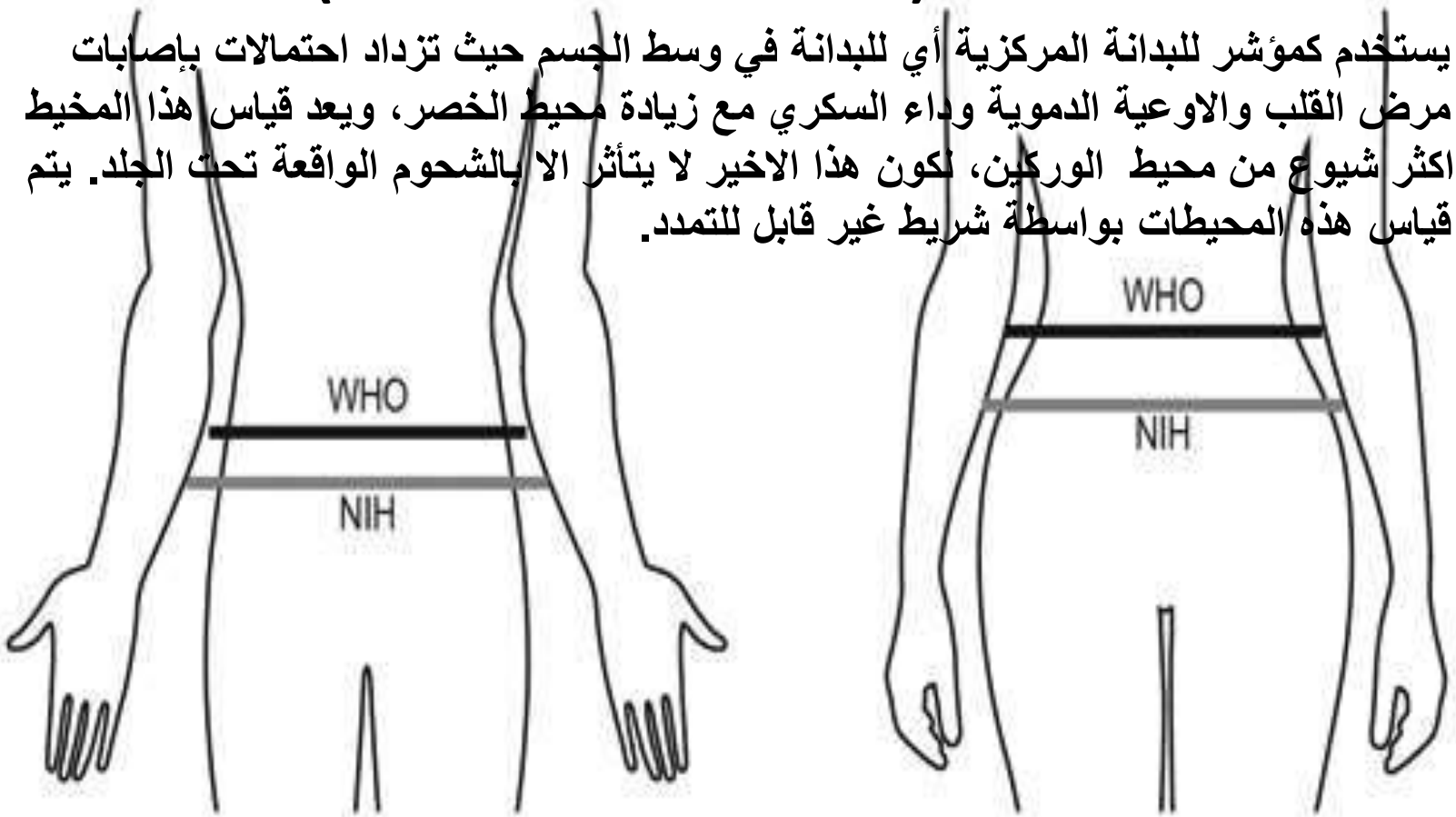
Filles							
2.0	15.69	0.085	13.7	14.8	15.7	16.6	18.1
2.5	15.53	0.084	13.6	14.7	15.5	16.5	17.9
3.0	15.39	0.085	13.5	14.5	15.4	16.3	17.8
3.5	15.31	0.088	13.3	14.4	15.3	16.3	17.8
4.0	15.26	0.091	13.2	14.4	15.3	16.3	17.9
4.5	15.25	0.095	13.1	14.3	15.3	16.3	18.0
5.0	15.27	0.098	13.3	14.3	15.3	16.3	18.1

موقع تراكم الشحوم في الجسم وأثره على الصحة :

- البدانة تزيد في مخاطر الارتفاع في مستوى الدهون في الدم و زيادة مقاومة الخلايا للأنسولين و ارتفاع ضغط الدم الشرياني و زيادة احتمالات الاصابات بداء السكري من النوع الثاني و امراض القلب و الاوعية الدموية. تتموقع الشحوم عند البطن او في وسط الجسم عند الرجال و عند الارداف و الفخذين لدى النساء. يتم قياس الشحوم بواسطة الاشعة المقطعية (CT) او التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) او بواسطة امتصاص اشعة اكس المزدوجة الطاقة (DEXA) الا ان هده الوسائل تعد مكلفة و ليست في متناول الجميع.
- محيط الخصر او البطن (Waist circumference)
- نسبة محيط الخصر إلى الوركين (Waist/Hip ratio)
- المؤشر المخروطي (Conictiy Index):

Figure 1
Waist circumference measurement sites for men and women based on World Health Organization (WHO) and National Institutes of Health (NIH) protocols

- **محيط الخصر او البطن (Waist circumference)**
- **يستخدم كمؤشر للبدانة المركزية أي للبدانة في وسط الجسم حيث تزداد احتمالات بإصابات مرض القلب والاوعية الدموية وداء السكري مع زيادة محيط الخصر، ويعد قياس هذا المخيط اكثر شيوع من محيط الوركين، لكون هذا الاخير لا يتأثر الا بالشحوم الواقعة تحت الجلد. يتم قياس هذه المحيطات بواسطة شريط غير قابل للتمدد.**



Note: Following the WHO protocol, the measure is taken midway between the highest point of the iliac crest and the bottom of the ribcage. Following the NIH protocol, the measure is taken at the highest point of the iliac crest.

- **نسبة محيط الخصر إلى الوركين (Waist/Hip ratio)**
- وهو مؤشر يستخدم للدلالة على احتمالات الإصابة بأمراض القلب، أو السكري، وغيرهما. يتم قياس محيط البطن أو الخصر بالسنتيمترعند أصغر محيط لوسط البطن (في المسافة التي بين أدنى ضلع صدري وحافة عظم الحرقفة Ilic crest) . أما قياس محيط الوركين بالسنتيمتر فيتم عند أكبر محيط حول الوركين وفوق الإليتين، وذلك طبقا للدليل المعياري للقياسات الجسمية الصادر عام ، ١٩٨٨ (Anthropometric Standardization Reference Manual) على أن هناك من يستخدم ، منتصف المسافة بين حافة الضلع الأدنى من الصدر وحافة عظم الحرقفة كقياس لمحيط الخسر وأكبر محيط للوركين فوق المدورين الكبيرين ، (Greater trochanters) لمحيط الوركين.
  - جدول تصنيف معايير محيط الخصر لدى الرجال والنساء .

التصنيف	الرجال	النساء
بعض الخطورة الصحية	94سم>	80سم>
خطورة صحية عالية *	102سم>	88سم>

* The NCEP ATP-III. Expert Panel Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). J Am Med Assoc 2001; 285: 2486-2497.

- **المؤشر المخروطي (Conictiy Index):**
- ويستخدم خاصة في الدراسات الوبائية ، هو مؤشر للبدانة في منطقة البطن (Epidemiological) ويتراوح هذا المؤشر نظريًا من 1.0 (الذي يعني أن الجسم يشبه الشكل الاسطواني) الى 1.37 (الذي يعني أن الجسم يشبه المخروط المزدوج) ، و يتم حساب المؤشر المخروطي يتم على النحو التالي بالمتر :
- المؤشر المخروطي = محيط الوسط (متر) ÷٠ [0.109 √الوزن ÷ الطول]
- تصنيف محيط الخصر لدى الرجال و النساء

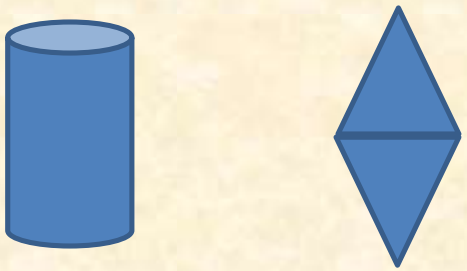
Bray& Gray, West J Med, 1988, 149:432 •

Degré de danger				Age (années)
Très élevé	Elevé	Moyen	Bas	
		Hommes		
0.94<	0.89 – 0.94	0.83 – 0.88	0.83>	20 - 29
0.96<	0.92 – 0.96	0.84 – 0.91	0.84>	30 - 39
1.00<	0.96 – 1.00	0.88 – 0.95	0.88>	40 - 49
1.02 <	0.97 – 1.02	0.90 – 0.96	0.90>	50 - 59
1.03<	0.99 – 1.03	0.91 – 0.98	0.91>	60 - 69
		Femmes		
0.82<	0.78 – 0.82	0.81 – 0.77	0.81>	20 - 29
0.84<	0.79 – 0.84	0.82 – 0.78	0.82>	30 - 39
0.87<	0.80 – 0.87	0.83 – 0.79	0.83>	40 - 49
0.88<	0.82 – 0.88	0.84 – 0.81	0.84>	50 - 59
0.90<	0.84 – 0.90	0.86 - 0.83	0.86>	60 - 69

Bray& Gray, West J Med, 1988, 149:432

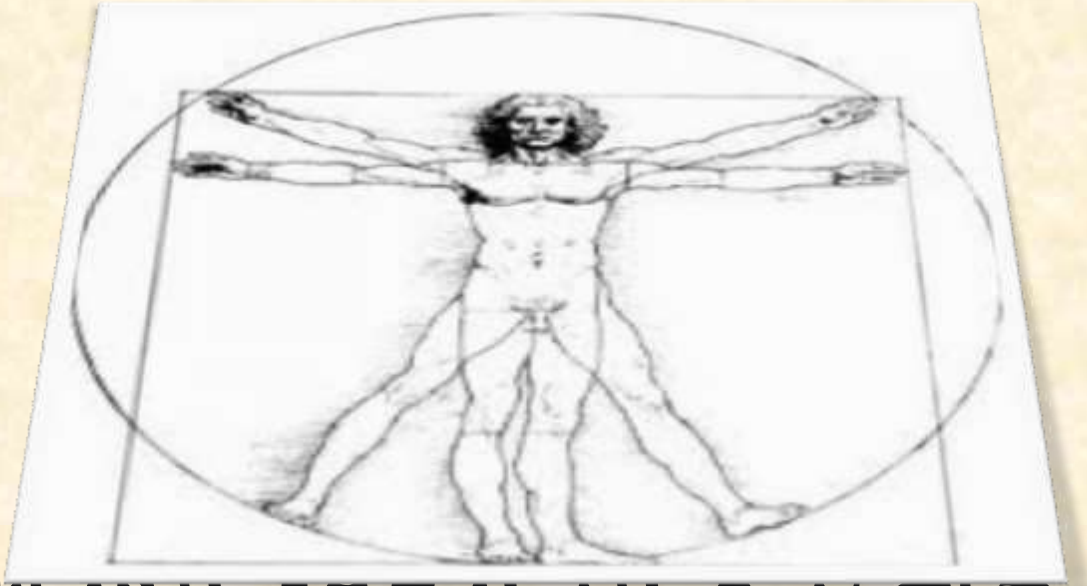
Degré de danger				Age (années)
Très élevé	Elevé	Moyen	Bas	
		Hommes		
0.94<	0.89 – 0.94	0.83 – 0.88	0.83>	20 - 29
0.96<	0.92 – 0.96	0.84 – 0.91	0.84>	30 - 39
1.00<	0.96 – 1.00	0.88 – 0.95	0.88>	40 - 49
1.02 <	0.97 – 1.02	0.90 – 0.96	0.90>	50 - 59
1.03<	0.99 – 1.03	0.91 – 0.98	0.91>	60 - 69
		Femmes		
0.82<	0.78 – 0.82	0.81 – 0.77	0.81>	20 - 29
0.84<	0.79 – 0.84	0.82 – 0.78	0.82>	30 - 39
0.87<	0.80 – 0.87	0.83 – 0.79	0.83>	40 - 49
0.88<	0.82 – 0.88	0.84 – 0.81	0.84>	50 - 59
0.90<	0.84 – 0.90	0.86 - 0.83	0.86>	60 - 69

المؤشر المخروطي



(ب) (ا)

شكل المخروط المزدوج أ ، و الشكل الاسطواني ب.



المحاضرة الرابعة: القياسات الجسمية

(مفهومها، أغراضها، أهميتها،شروط إجرائها، العوامل المؤثرة فيها،

I.مفهوم القياس:

مصطلح القياس يتعامل مع الهدف الموضوع الحالي في تجاه دقيق ومع الهدف
المحسوس ويتضمن جميع الاختبارات، ولكنه من غير الضروري أن ينحصر بمعنى الاختبار، فبعض القياسات لا تتطلب الأداء من الشخص وعلى سبيل المثال قياسات:(طول الجسم، وزن الجسم، نسبة الدهون...) ليست اختبارات.

II.أغراض القياس:

هناك غرضين أساسيين للقياس في التربية البدنية بشكل عام هما:

- زيادة المعرفة عن الأفراد.
- تحسين عملية التدريب والتعليم.

• الطريقة الأولى: تتمثل في قياس الأبعاد الجسمية وذلك من خلال استعمال وسائل القياس الأنثروبومترية مع جداول خاصة تسمح بوضع سلم ترتيبي.

• الطريقة الثانية: تعرف بنمط الجسم المستعمل من طرف الأخصائيين وضعها Health & Carter، والتي تعتبر جسم الإنسان كوحدة كمية .

III .أهمية القياسات الجسمية (الأنثروبومتري):

من الملاحظ أن الإهتمام بقياس الجسم البشري لأغراض علمية أو عملية وتطبيقية يرجع إلى زمن بعيد، حيث تكمن أهميته في:

• تقويم الحالة الراهنة للأفراد و المجموعات وذلك عن طريق مقارنة درجاتهم بدرجات مجموعة أخرى من نفس المجتمع.

• وصف التغيرات التي تحدث للجسم حيث تمدنا القياسات الأنثروبومترية بالمعلومات اللازمة عن معدلات التغير التي تحدث للأفراد والمجتمعات.

التعرف على التغيرات الأنثروبومترية التي تحدث داخل المجتمع، وبين المجتمع و غيره من المجتمعات مما قد يزيد من معلوماتنا عن عملية النمو البدني السوي والأهمية النسبية لكل من الوراثة والبيئة.

- اشتقاق المؤشرات الأنثروبومترية INDICATORS ANTHROPOMETRIC

المختلفة التي يمكن الاستفادة منها في تقدير السمنة وكثافة الجسم بدلا من استخدام بعض المقاييس الباهظة التكاليف أو المحظورة لخطورتها أو لعدم تقبل المفحوصين لها من الناحية الاجتماعية.

- ـتستخدم نتائج بعض القياسات الأنثروبومترية في الوقت الحاضر في تحديد نمط الجسم وفقا للطريقة المعروفة باسم نمط الجسم الأنثروبومتري لهيث وكارتر TheCarter-HeathAnthropometric

IV.أغراض القياس الجسمي

- للقياس الجسمي أغراض مهمة نذكرها فيما يلي:
- التعرف على معدلات النمو الجسمي لفئات العمر المختلفة ومدى تأثير هذه المعدلات بالعوامل البيئية المختلفة.
- اكتشاف النسب الجسمية لفئات العمر المختلفة.
- التحقق من تأثير بعض العوامل مثل :الحياة المدرسية، نوع وطبيعة العمل، والممارسة الرياضية على بنيان وتركيب الجسم.
- تعيين الصفات والخصائص الجسمية اللازمة للخدمة في بعض المجالات كالقوات المسلحة والشرطة.
- التعرف على تأثير الممارسة الرياضية والأساليب المختلفة للتدريب الرياضي على بنيان وتركيب الجسم.
- التعرف على الصفات والخصائص المورفولوجية الفارقة بين الأجناس والسلالات المختلفة.

7.الشروط الأساسية لتنفيذ القياسات الجسمية بنجاح

1-أداء القياس بطريقة موحدة.
2-تنفيذ القياس الأول والثاني إذا كان هناك إعادة للقياس بنفس الأدوات.
3 -أن يكون الشخص الذي تجري عليه القياسات يرتدى ملابس خفيفة (المايوه فقط).
4 -المعرفة التامة بالنقاط التشريحية التي تحدد أماكن القياس.
5 -الإلمام التام بطرق استخدام الأجهزة المستعملة في القياس.
6 -مكان القياس يجب أن يكون ذو إضاءة جيدة، ودرجة حرارة متوسطة ما بين 16° إلى 18° درجة مئوية.
7 -الوقت المناسب للقياس هو الصباح الباكر والشخص جائع، أو 3 ساعات بعد الأكل، أما في حالة أخذ القياس بعد الظهر فيجب على

1/البيئة :

وتعد من العوامل المهمة والمؤثرة في القياسات الجسمية، حيث أثبتت الدراسات والبحوث أن تراكيب الجسم البشري يختلف من بيئة إلى أخرى اختلافا نسبيا، وقد يرجع تفوق بعض الأجناس البشرية في بعض الأنشطة الرياضية التنافسية إلى تأثير البيئة في القياسات الجسمية ،كما أن هناك عوامل بيئية تؤثر في نسب أجزاء الجسم مثل درجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر.

2/الوراثة :

وتعني مجموعة من الصفات تحدد بالمورثات حيث تعمل على نقل الصفات الوراثية من الوالدين إلى الجنين، فنجد أن بعض الأشخاص يرث بعض الصفات الجسمية والبدنية كما يتضح ذلك في اختلاف الطول اختلافا كبيرا بين أفراد الجنس البشري التي تعكس الخواص الوراثية للفرد.

3/ التدريب :

يعد التدريب الرياضي أحد العوامل المؤدية إلى تغيرات أنثروبومترية في جسم الرياضي وأن ممارسة أي نوع من أنواع الأنشطة الرياضية بانتظام ولمدة زمنية طويلة تكسب الرياضي بعض التغيرات في الشكل الخارجي للجسم على وفق طبيعة ذلك النشاط. ولقد أكدت الدراسات والبحوث أن لكل لعبة قياسات جسمية معينة ينبغي ملاحظتها حيث أن "كل نشاط رياضي يتطلب مواصفات جسمية خاصة يجب مراعاتها عند اختيار الرياضيين الجدد لهذا النشاط".

VII / أهمية القياسات الجسمية في المجال الرياضي:

يشير كل من أحمد خاطر وعلي ألبيك 1996 م على أن الصفات الأنثروبومترية تعتبر إحدى الأسس الهامة للوصول إلى المستويات الرياضية العالية فهي تعكس الحالة الوظيفية والحيوية للجسم وتحدد بشكل واضح درجة ما يتميز به الفرد من القدرات البدنية.

ويذكر عماد الدين أبو زيد 2005 أن القياسات الأنثروبومترية تأخذ في مجال الإنتقاء أهمية خاصة لدلالتها الكبرى في التنبؤ بما يمكن أن تحققه المبتدئ من نتائج، وأهم هذه القياسات الوزن، الطول، الأقطار والمحيطات.

وكذلك فالقياسات الجسمية مهمة في إختيار نوع النشاط الرياضي المناسب، وقد بينت الدرسات أن الرياضيين في بعض الألعاب يتميزون عن أقرانهم العاديين في العديد من المقاييس الجسمية كطول الجذع، عرض الكتفين وضيق الحوض.

وتلعب القياسات الجسمية دورا مهما ومكملا لبقية المواصفات التي يمتلكها اللاعب كالمواصفات البدنية والمهارية...، حيث أن لكل نوع من أنواع النشاط الرياضي مواصفات جسمية خاصة يجب أن يتصف بها الرياضي من أجل أن يكون مناسبا لمتطلبات النشاط الرياضي الممارس ،وتحقيق المستويات العليا في ذلك النشاط، وذلك لأن القياسات الجسمية تلعب دورا في نجاح الأداء الحركي للاعب ويكون التفوق في الأنشطة الرياضية معتمدا على ملائمة تركيب جسم اللاعب لأداء العمل المطلوب.

هذا ما يتفق عليه كل من سيلز، كاربوفيتش، كونسلمان وسينغ على أن هناك علاقة بين التكوين الجسماني للفرد من حيث الأوزان والأطوال والمحيطات وبين إمكانية الوصول للمستويات العالية وغالبا ما يتطلب كل نشاط رياضي صفات جسمية معينة يمكن ملاحظتها عند الاختيار للفرد المناسب

أجهزة القياس الانثروبومترية

- **الأستاديومتر :**

جهاز لقياس الأطوال.

- **مسماك (Skinfd) :**

ويستخدم لقياس الدهون وهو عبارة عن جهاز مستطيل الشكل له فكان متحدبان وهو يمتاز بالدقة وعليه تدريجات (صورة رقم)

- **البرجل المنزق الصغير (مدور الكثافة) :**

يتكون من قضيب معدني مسطح مدرج بالسنتمترات والمليمترات، كما يشتمل على ذارعين صغيرتين إحداهما مثبت بنهاية القضيب المعدني وا خر متحرك ويستخدم في قياس الأجزاء الصغيرة والهدف منه هو قياس بعض العروض(الأقطار).

- **أشرطة القياس :**

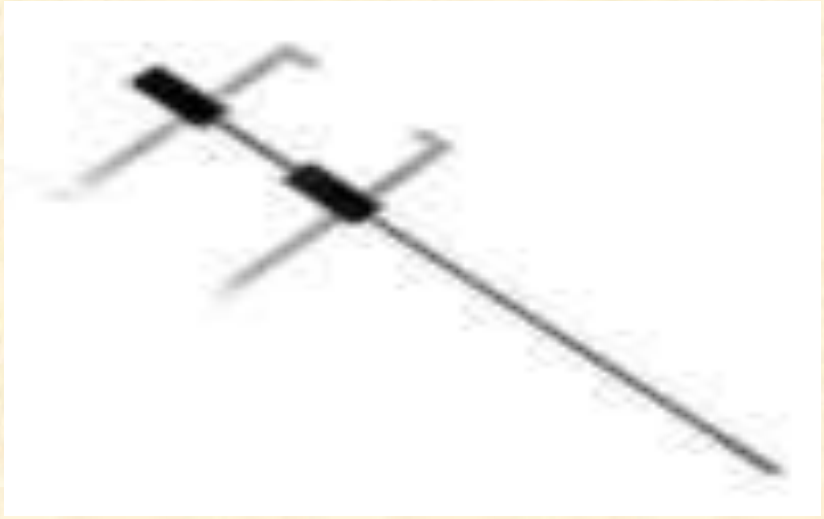
لقياس محيطات وأطوال الجسم.

IIV.الأدوات والأجهزة الأنثروبومترية:

تمتاز أجهزة القياس الأنثروبومترية بأنها أجهزة تتمتع بالمتانة والدقة خاصة تلك التي تنتج لأغراض القياسات العلمية والطبية، فالبحوث يجب أن تطبق بواسطة أجهزة ثابتة ومتنوعة وهي تشمل الآتي:

1/المسطرة الأنثروبومترية Anthropometer:

والتي تستخدم للقياسات الطولية بطول 210 سم كما تستعمل للقياسات العرضية بطول 95 سم.



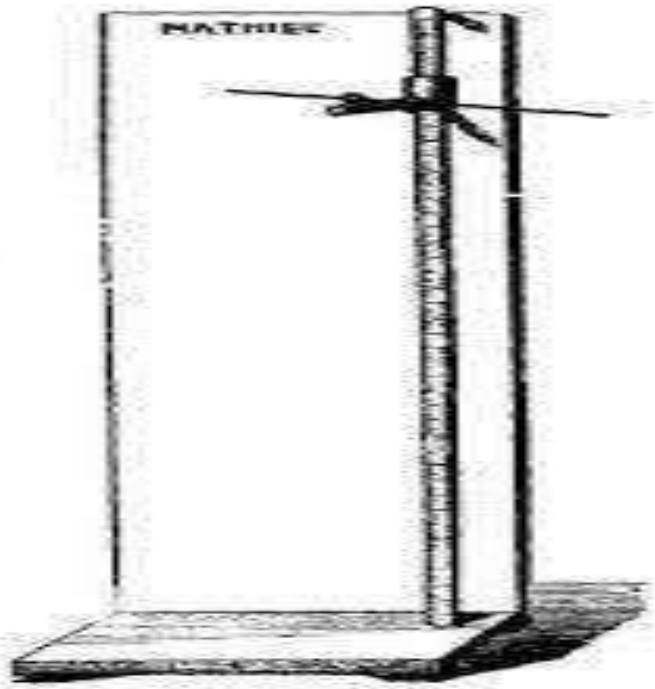
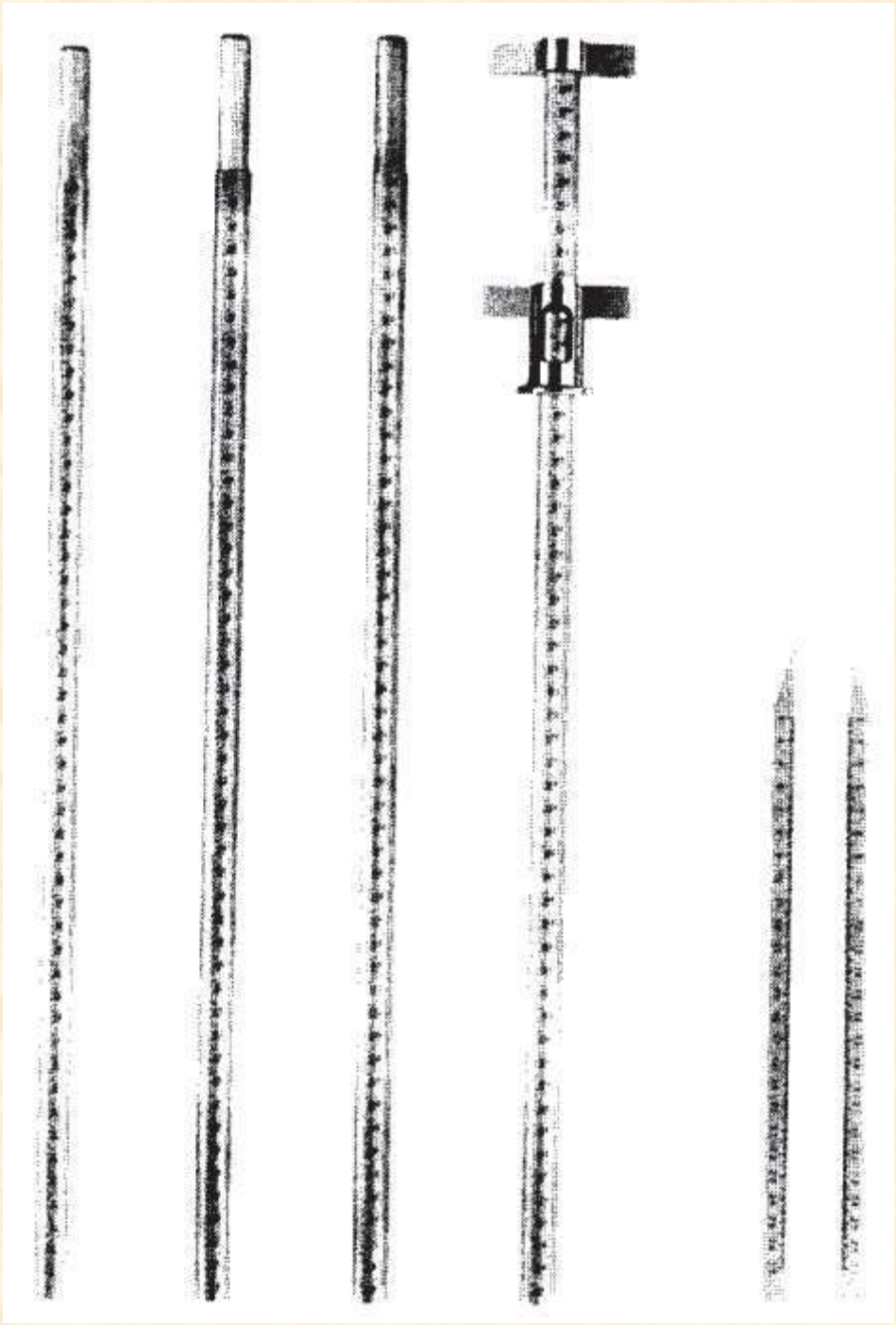


Fig. 11.
L'anthropomètre.

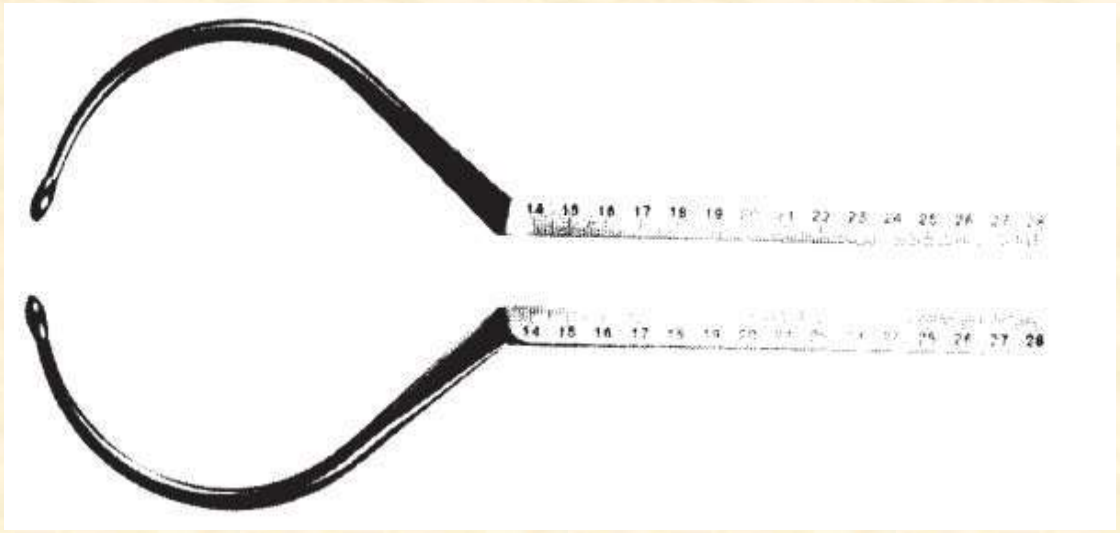


2/مدور الكثافة الكبير:

بمقاس 0-60سم لقياس الأقطار العرضية الكبيرة. Widths

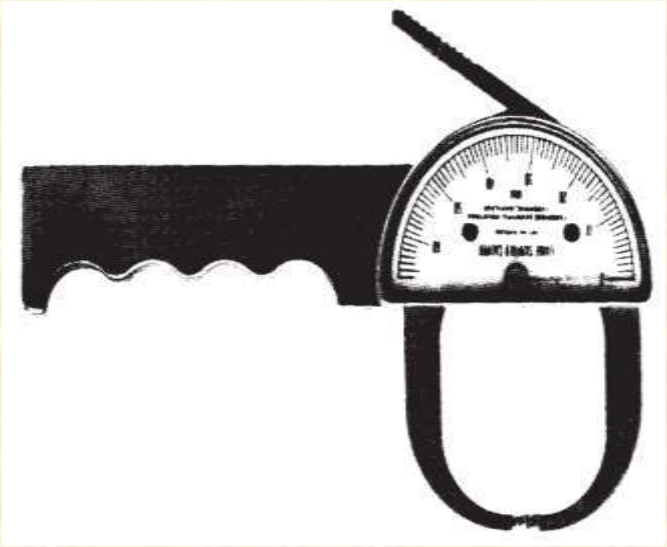
3/مدور الكثافة الصغير :

يستعمل لقياس الأقطار العرضية الصغيرة بين نقطتين.



4/كالبر(caliper skinfold):

لقياس الثنايا الدهنية.



5/شريط القياس: (Tape Measure)

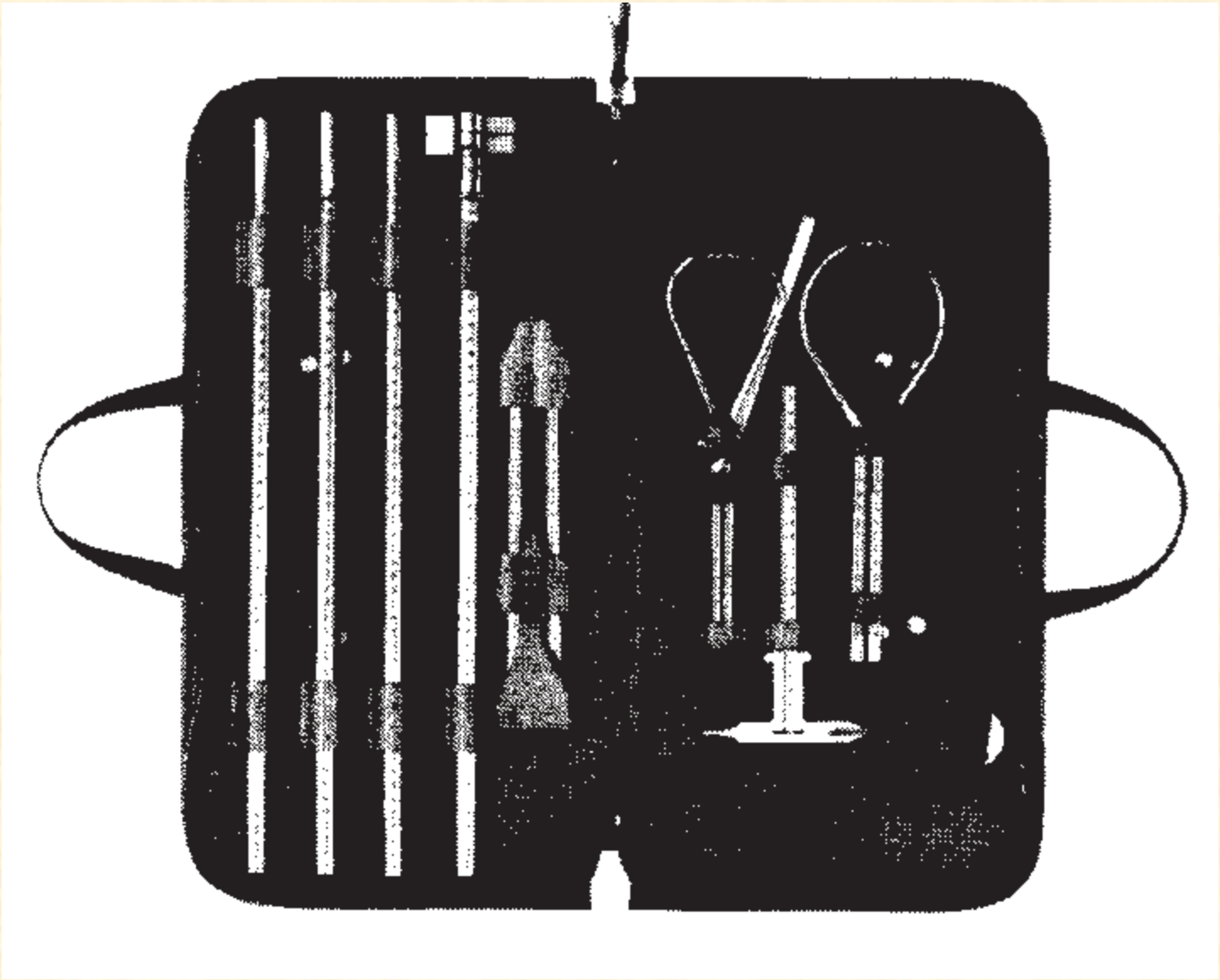
يستعمل لقياس محيطات الجسم

6/قلم التخطيط (Pincel Dermographic)

يستعمل لتوضيح النقاط الأنثروبومترية.

7/الميزان الطبى: (Weight Scale)

لقياس الوزن



المحاضرة الخامسة: طرق وبروتوكولات إجراء القياسات الجسمية

تعد القياسات الانتروبومترية من الطرق البسيطة الاستعمال إلا أنها تتطلب خبرة ميدانية عالية، ولإجراء قياسات دقيقة يلزم أن يكون القائمون بعمليات القياس على إلمام تام بطرقه ونواحيه الفنية وتتضمن قياسات الأطوال الجسمية، وزن الجسم، محيطات الجسم، الاتساعات الجسمية وثنايا الجلد، وتقسم إلى:

I/قياس أطوال أجزاء الجسم :

يعتبر الطول من المقاييس الجسمية ذات الأهمية الكبرى في الكثير من الأنشطة الرياضية، سواء كان الطول الكلي للجسم حيث تبرز اهميته في الرياضات مثل كرة السلة والكرة الطائرة، وطول بعض اطراف الجسم كطول الذراعين وأهميته في رياضة الملاكمة وتكمن أهمية قياس أطوال بعض أجزاء الجسم في كونها تمدنا بمعلومات عن أهم الأجزاء المحددة لنمو وحجم الجسم، كما أنها تفس لنا التغير الذي يحدث في حجم الجسم ونسبه المختلفة.

من الملاحظ أنة يمكن قياس أطوال العديد من أجزاء الجسم حيث تعرف هذه القياسات بالارتفاعات أو الأطوال، وتقدر هذه الارتفاعات (الأطوال) بالمسافة العمودية (الرأسية) الواصلة من العلامة الانتروبومترية المحددة لهذا الارتفاع (الطول) إلى السطح الذي يقف أو يجلس علية المفحوص، وهي تسمح بتحديد مختلف الأطوال الجسمية كطول الأطراف.

ويجب مراعاة الشروط التالية عند إجراء القياسات الطولية:

- يتم القياس والشخص منتصب القامة وبدون حذاء
- توحيد أوقات القياس
- يتم القياس الى اقرب 1.0 سم

يتم إستخدام المسطرة الأنثروبومترية (Anthropomètre) بطول 210 سم لإجراء قياسات الأطوال الثمانية التالية:

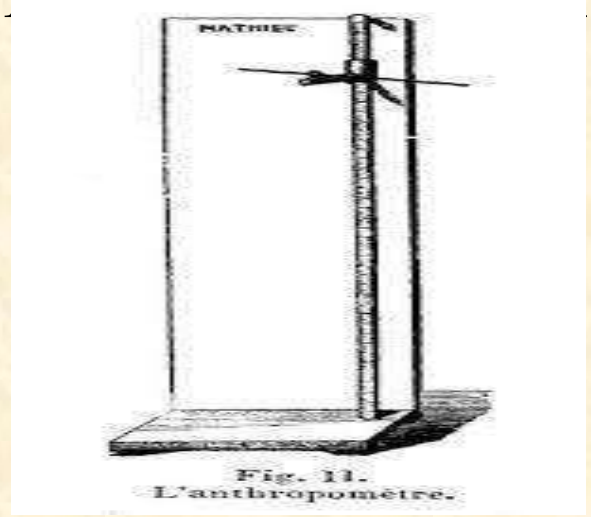


Fig. 11.
L'anthropomètre.

الارتفاعات (الاطوال) cm

1. ارتفاع قمة الجمجمة vertex

1. الارتفاع الاخرومي (h a) hauteur acromiale)

2. الارتفاع الكعبري hauteur radiale (h r)

3. الارتفاع الابري الزندي (h sty) hauteur du stylion

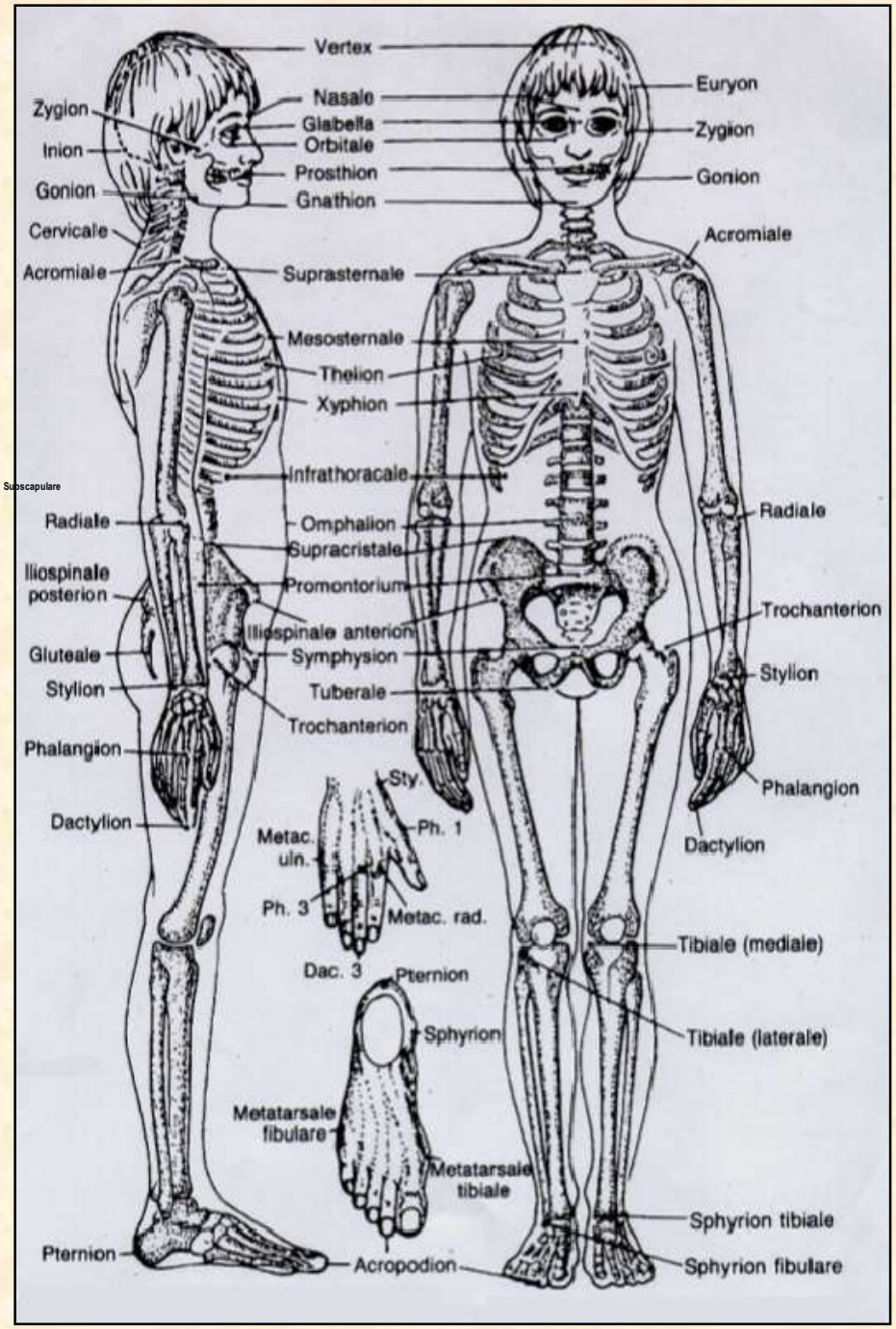
4. ارتفاع الإصبع الوسطى (h da) hauteur du dactylion

5. الارتفاع القصبي (h ti) hauteur tibiale

6. ارتفاع الكعب الانسي لعضم القصبة hauteur du sphyrion (h sph)

7. ارتفاع الشوكة الحرقفية الامامية العليا (h hauteur spinale spi)

8. ارتفاع المدور الاكبر hauteur trochanterion (h tro)



*Vertex (V)

*Suprasternale (SST)

*Mesosternale (MST)

*Thelion (TH)

*Omphalion (OM)

*Acromiale (A)

*Radiale (R)

*Stylion (STY)

*Dactylion (DA)

*Iliocristale (IC)

*Iliospinale (IS)

*Trochanterion (TRO)

*Tibiale Mediale (TM)

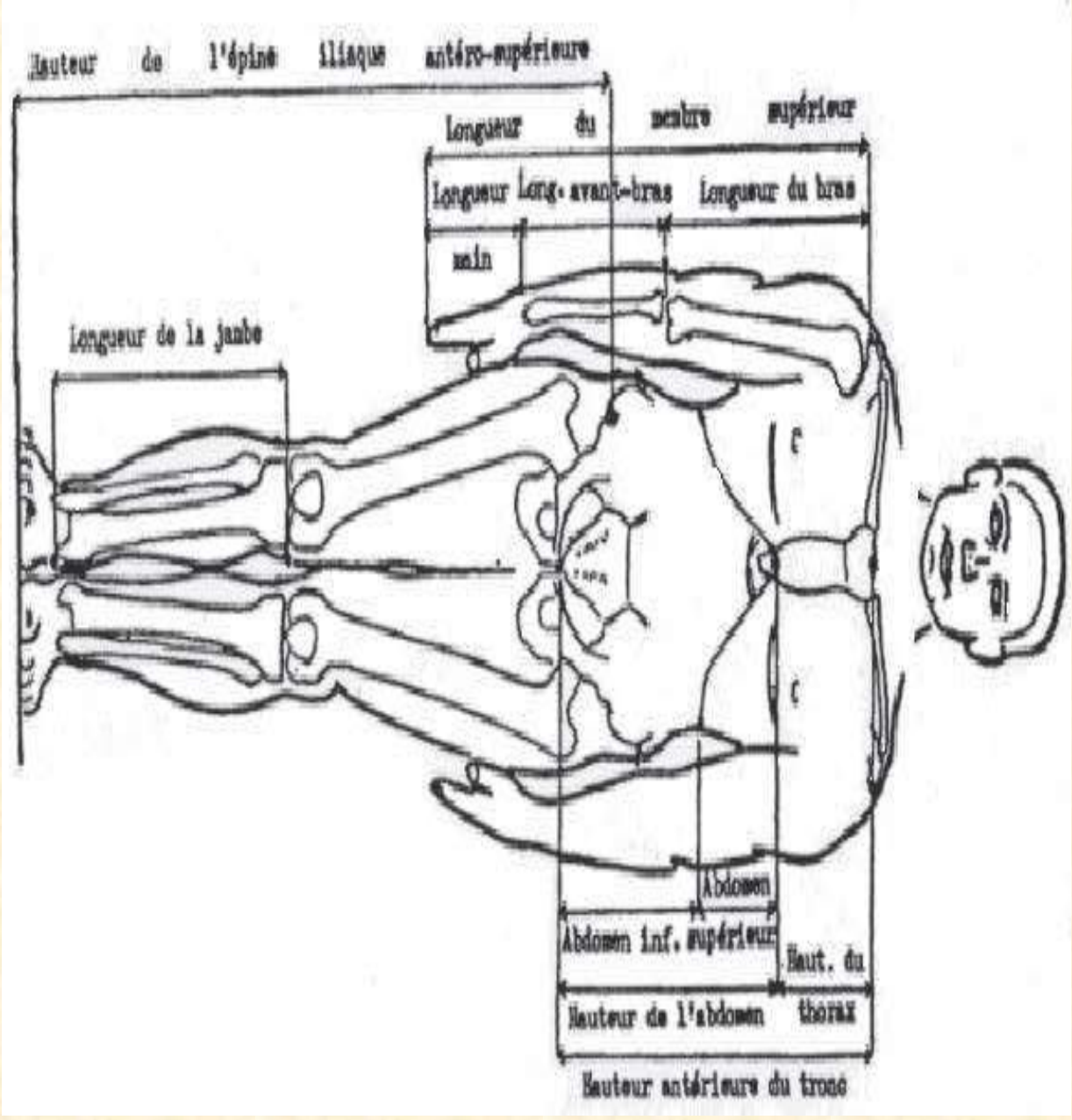
*Tibiale Laterale (TL)

*Sphyrion Mediale (SM)

*Subscapulare (SS)

*Pternion (PTE)

*Acropodion (AP)

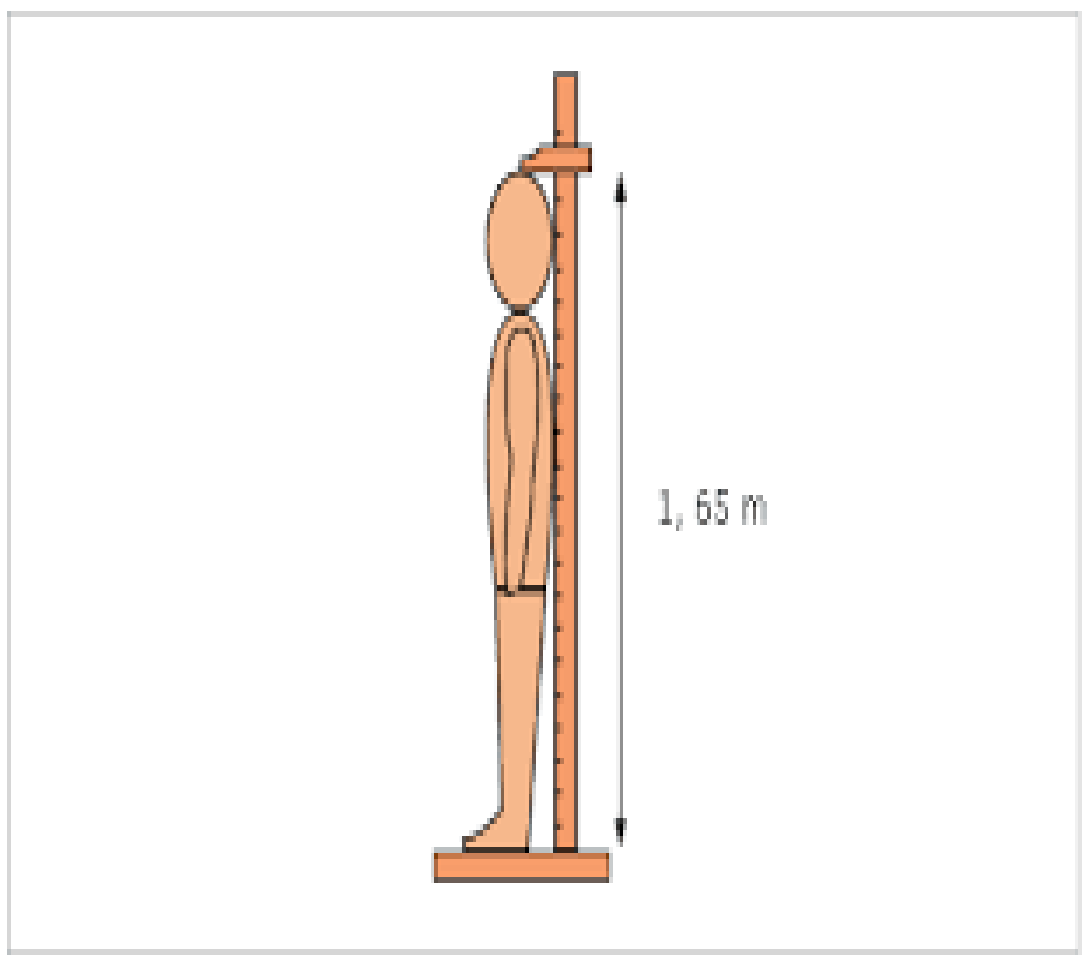

Hauteur de l'épine iliaque antéro-supérieure
Longueur du membre supérieur
Longueur
Long. avant-bras
Longueur du bras
main
Longueur de la jambe
Abdomen
Abdomen inf. supérieur
Haut. du
Hauteur de l'abdomen
thorax
Hauteur antérieure du tronc

الأطوال (Longueurs)	طريقة تحديد القياس
القامة (الطول الكلي للجسم) (Le Stature)	المسافة الشاقولية المحصورة بين أعلى نقطة في الرأس (VERTEX) وسطح الأرض
طول الذراع (Longueur du Bras)	المسافة الشاقولية المحصورة بين أبعد نقطة في الكتف (Acromial)وأعلى نقطة في عظم الكعبرة (Radial)
طول الساعد (Longueur de l'avant Bras)	المسافة الشاقولية المحصورة بين أعلى نقطة في عظم الكعبرة (Radial)وأسفل نقطة في عظم الزند (Stylion)
طول اليد (Longueur de la main)	المسافة الشاقولية المحصورة بين أسفل نقطة في عظم الزند (Stylion) وأبعد نقطة في اليد (Dactylion)
طول الفخذ (Longueur de la cuisse)	المسافة الشاقولية المحصورة بين أعلى نقطة في المدور الكبير (Point Trochanterion)وأعلى نقطة في عظم القصبة (Tibial) وتحدد كذلك بطول الطرف السفلي للجسم ناقص (-) نقطة عظم القصبة (Tibial)
طول الساق (Longueur de la jambe)	المسافة الشاقولية المحصورة بين أعلى نقطة في عظم القصبة (Tibial) وأخفض نقطة في عظم القصبة (Sphyrion)
طول القدم (Longueur du pied)	المسافة المحصورة بين نقطة أبعد نقطة في العقب (Ptérion) وأبعد نقطة في الأصبع الثاني (Acropodion)
طول الطرف السفلي (Longueur du membre inferieur)	يقاس بحساب المتوسط الحسابي للأطوال التالية: الطول الأول: المسافة بين point Symphysien وسطح الأرض

طريقة إجراء قياسات الأطوال:

1/ القامة (LA TAILLE, LE STATURE):

المسافة الشاقولية (العمودية)المحصورة بين أعلى نقطة في الرأس (VERTEX) إلى أسفل القدم.

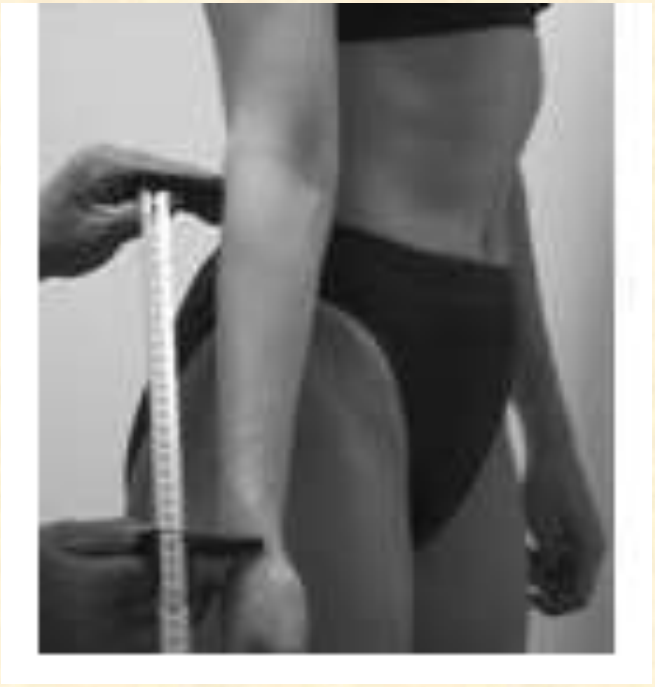


2/طول الذراع(Longueur du Bras)

المسافة الشاقولية المحصورة بين أبعد نقطة في الكتف (Acromial)وأعلى نقطة في عظم الكعبرة (Radial)

3/طول الساعد (Longueur de l’avant Bras)

المسافة الشاقولية المحصورة بين أعلى نقطة في عظم الكعبرة (Radial)وأسفل نقطة في عظم الزند (Stylion)



4/طول اليد(Longueur de la main)

المسافة الشاقولية المحصورة بين أسفل نقطة في عظم الزند (Stylion) وأبعد نقطة في اليد (Dactylion)

5/طول الفخذ (Longueur de la cuisse)

المسافة العمودية المحصورة بين أعلى نقطة في المدور الكبير (Point Trochantrrion) وأعلى نقطة في عظم القصبة (Point Tibial)

6/ طول الساق (Longueur de la Jambe)

المسافة الشاقولية المحصورة بين أعلى نقطة في عظم القصبة (Tibial) وأخفض نقطة في عظم القصبة (Sphyrion)

7/طول القدم (Longueur du pied)

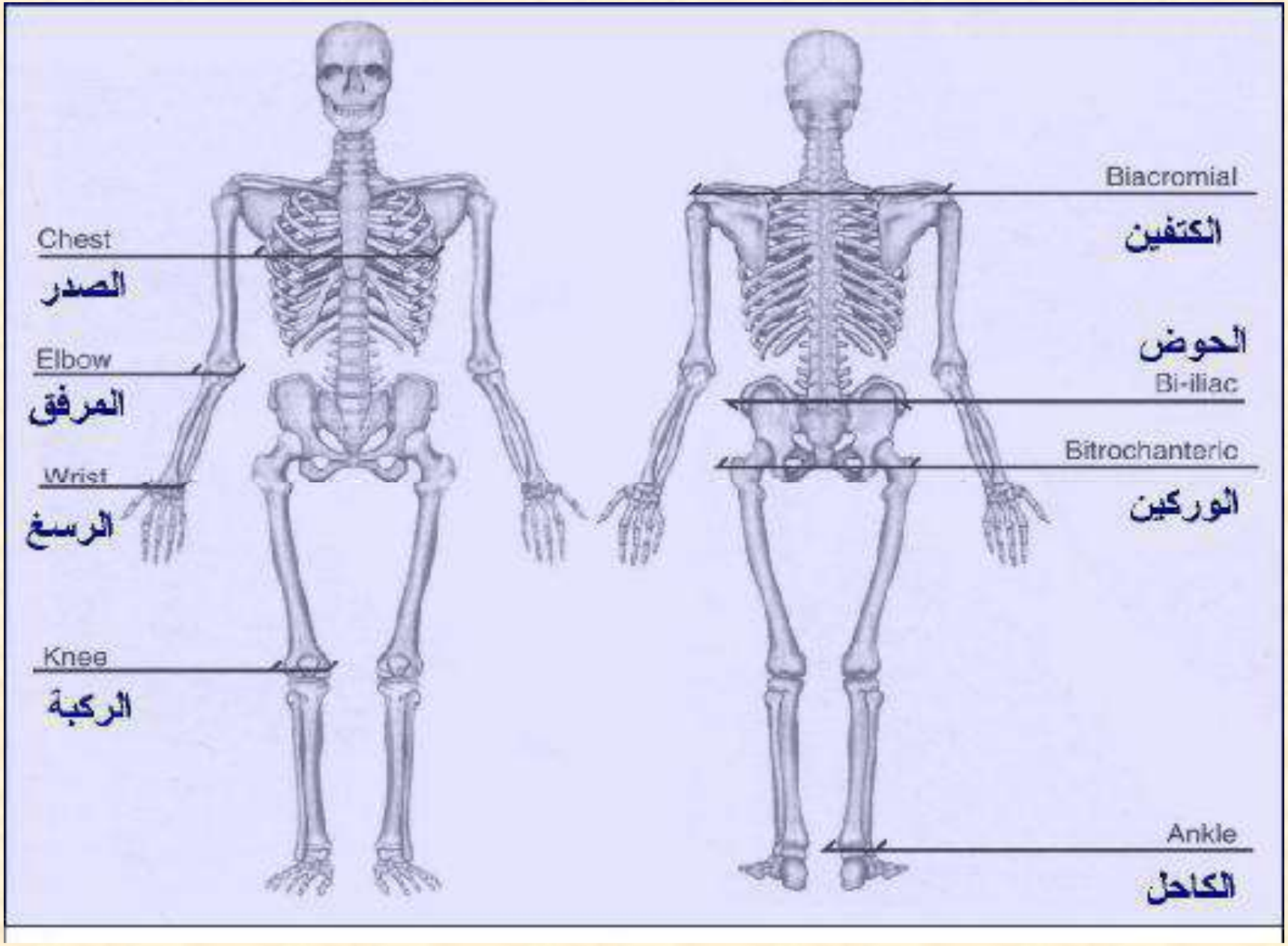
المسافة المحصورة بين نقطة أبعد نقطة في العقب (Ptérion) وأبعد نقطة في الأصبع الثاني (Acropodion)

8/طول الجذع (Longueur du Tronc)

المسافة الشاقولية بين أعلى نقطة في عظم القص (Supra Sternal) وأسفل نقطة في الحوض (Symphysien)

II/قياس عروض (DIAMETRES) أجزاء الجسم:

المنطقة	الوصف
عرض الكتفين	المسافة ما بين النتوءين و الأخروميين.
عرض الصدر (Chest)	يتم القياس من الأمام وتحت مستوى الحلمة مباشرة.
عرض الحوض	المسافة ما بين نتوءين العضمين الحرقفين
عرض الوركين	المسافة بين المدورين الكبيرين
عرض الركبة	اثناء الجلوس و زاوية مفصل الركبة 90 درجة
عرض المرفق	المسافة بين لقمتي عضم العضج و المفصل بزاوية 90درجة و الكف بإتجاه وجه المفحوص
عرض كاحل القدم	يتم القياس من الخلف و فوق الكعب مباشرة
عرض رسغ اليد (Wrist)	عرض رسغ المسافة بين عظمي الكعبرة والزند واليد ممدودة والكف لأسفل.


Chest
الصدر
Elbow
المرفق
Wrist
الرسغ
Knee
الركبة
Biacromial
الكتفين
الحوض
Bi-iliac
Bitrochanteric
الوركين
Ankle
الكاحل

1/عرض الكتفين:

المسافة ما بين النتوءين و الأخروميين.

2/عرض الصدر(Chest) :

يتم القياس من الأمام وتحت مستوى الحلمة مباشرة.

3/عرض الحوض:

المسافة ما بين نتوءين العضمين الحرقفين

4/ عرض الوركين:

المسافة بين المدورين الكبيرين.

5/ عرض الركبة:

أثناء الجلوس و زاوية مفصل الركبة 90 درجة.

6/عرض المرفق:

المسافة بين لقمتي عضم العضج و المفصل بزاوية 90درجة و الكف بإتجاه وجه المفحوص

7/ عرض كاحل القدم:

يتم القياس من الخلف و فوق الكعب مباشرة.

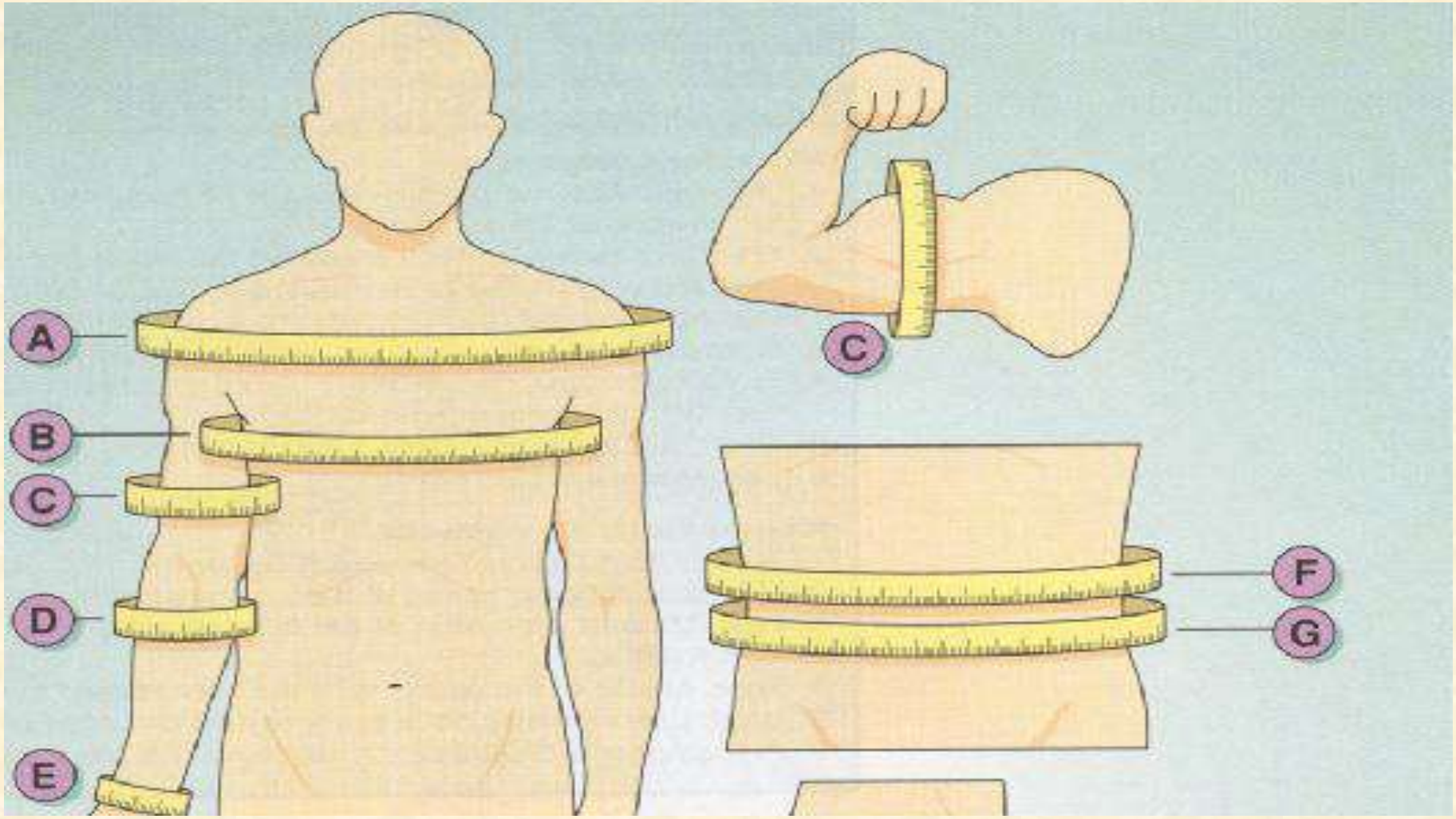
8/عرض رسغ اليـــد (Wrist):

يتم القياس بين المسافة بين عظمي الكعبرة والزند واليد ممدودة والكـف لأسفل.

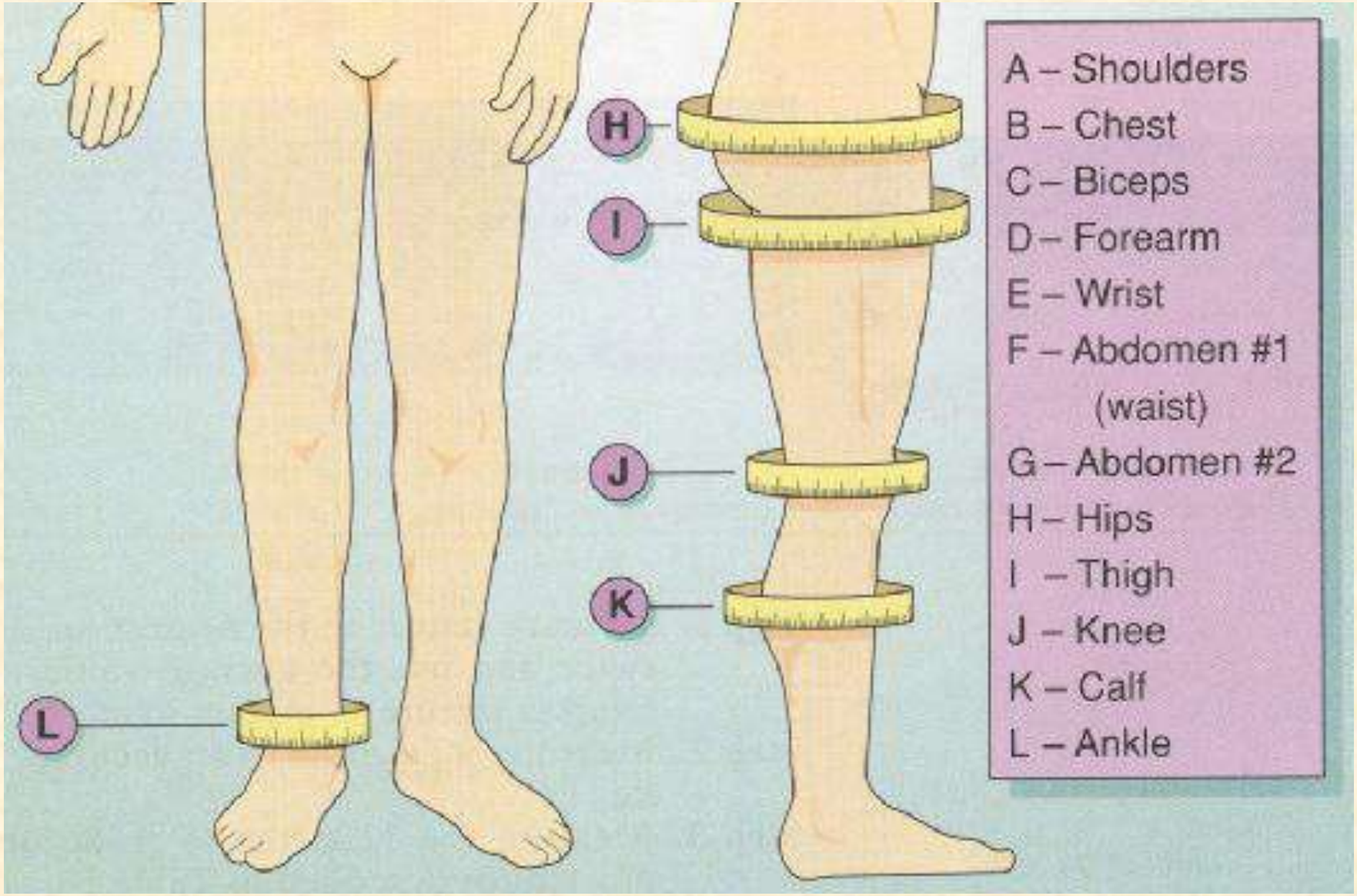
II/قياس محيطات (CIRCONFERENCES)أجزاء الجسم :

المنطقة	الوصف
محيط للكتفين (Shoulders)	أكبر محيط للكتفين من فوق العضلة الدالية واليدين إلى أسفل.
محيط الصدر (Chest)	يتم اخذ محيط الصدر في مستوى فوق الحلمة بالضبط ويحتسب متوسط أقصى محيط (شهيق) وأدنى محيط (زفير) أثناء التنفس الاعتيادي
محيط البطن (Abdomen)	أصغر محيط للبطن فوق الصرة 2 – 3 سم
محيط الوركين (Gluteus)	عند أكبر محيط للوركين عند مستوى الإليتين
محيط الفخذ (Thigh)	اكبر محيط للفخذ (هناك من يأخذ محيط الفخذ عند منتصف الفخذ.)
محيط الساق (Calf)	أكبر محيط عند سمانة الساق أثناء الانقباض وكذلك أثناء الارتخاء.
محيط كاحل القدم (Ankle)	أصغر محيط فوق الكعب .
محيط العضد (Arm)	أكبر محيط أثناء الانقباض وكذلك أثناء الارتخاء .
محيط الساعد(Forearm)	أكبر محيط للساعد والذراع ممدودة والكف إلى أعلى .
محيط اليد (Wrist)	أصغر محيط لرسغ اليد فوق عظمي الكعبرة والزند والكف لأسفل

A:الكتفين، B: الصدر ، C: العضلة ذات الرأسين، D: الساعد.
E: الرسغ، F: الخصر، G: البطـــن



H: الوركين، I: الفخذ، J : الركبة، K : الساق، L: الكاحل.



صورة رقم 01: كيفية إجراء قياس محيط العضد

صورة رقم 02: كيفية إجراء قياس محيط سمانة الساق

قياس سمك ثنايا الجلد :Skinfold Thick Ness (mm)

1. سمك ثنايا الجلد أسفل عصم اللوح sous scapulaire
2. سمك ثنايا الجلد عند الخط الابطي الأوسط medaxilliaire
3. سمك ثنايا الجلد عند الصدر pectoral (chest)
4. سمك ثنايا الجلد عند البطن abdominal
5. سمك ثنايا الجلد أعلى بروز العضم الحرقفي supra iliaque
6. سمك ثنايا الجلد عند منتصف الفخذ cuisse (thigh)
7. سمك ثنايا الجلد أعلى عضم الردفة (الركبة) supra patellaire
8. سمك ثنايا الجلد على عضلة سمانة الساق من السطح الانسي mollet (medial calf)
9. سمك ثنايا الجلد عند العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية tricipital
10. سمك ثنايا الجلد عند العضلة ذات ذات الرأسين العضدية bicipital
11. سمك ثنايا الجلد على الساعد من الخلف avant bras

وتوضح الفقرات التالية تفصيلاً أكثر للمواقع التشريحية لطية الجلد ولكيفية مسك طية الجلد.

١- **سمك طية الجلد في منطقة الصدر:**

ثنية مائلة (Diagonal) في منتصف الخط الوهمي بين الإبط وحلمة الصدر بالنسبة للرجال ويكون الموقع أقرب إلى الإبط (ثلث المسافة) بالنسبة للنساء.

٢- **سمك طية الجلد في منطقة العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاثة:**

ثنية رأسية (Vertical) في الجلد فوق العضلة ذات الرؤوس الثلاثة في منتصف المسافة بين النتوء المرفقي (Olecranon process) والنتوء الأخرومي للكتف (Acromion)، ويكون مفصل المرفق ممتداً، والعضلة مرتخية.

٣- **سمك طية الجلد في منطقة ما تحت عظم لوح الكتف:**

ثنية مائلة (Diagonal) تحت الزاوية السفلى لعظم لوح الكتف (١-٢ سم) باتجاه العمود الفقري.

٤- **سمك طية الجلد في منطقة البطن:**

ثنية أفقية (Horizontal) على جانب الصرة (تبعد حوالي ٢ سم منها).

٥- **سمك طية الجلد فوق العظم الحرقفي:**

ثنية مائلة (Diagonal) فوق عظم الحرقفة مباشرة.

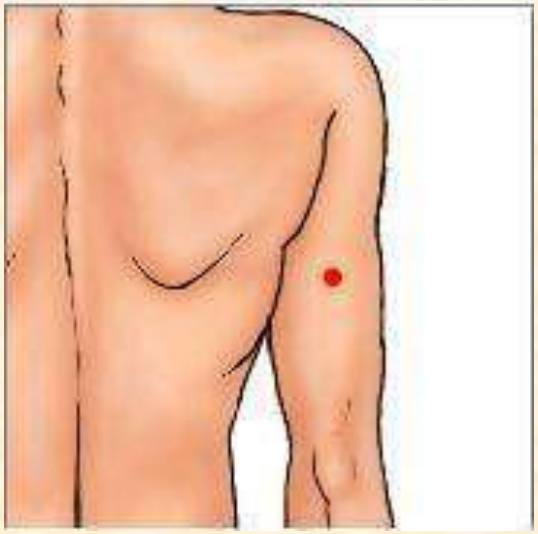
٦- **سمك طية الجلد في منطقة الفخذ:**

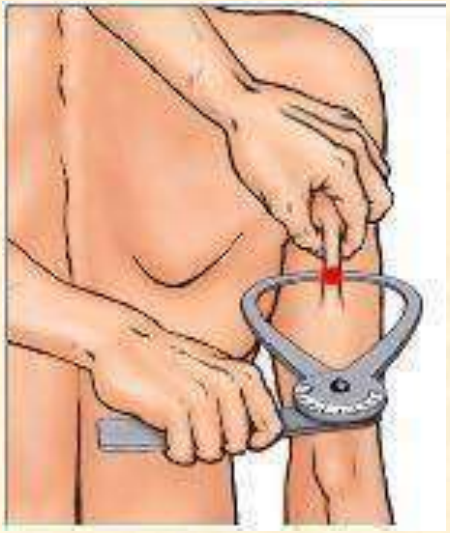
ثنية رأسية (Vertical) في الجهة الأمامية من الفخذ وفي منتصف المسافة بين مفصل الركبة ومفصل الورك.

٧- **سمك طية الجلد في منطقة الساق:**

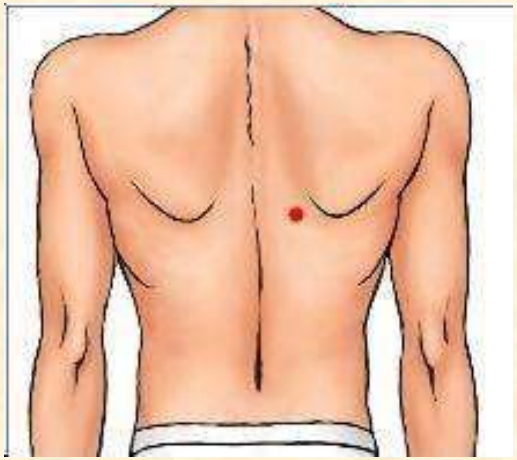
ثنية رأسية (Vertical) في الجهة الإنسية (إلى الداخل) من الساق عند أكبر محيط للساق، بينما المفحوص جالساً على كرسي وقدميه على الأرض والركبة مثنية بزاوية مقدارها ٩٠ درجة.

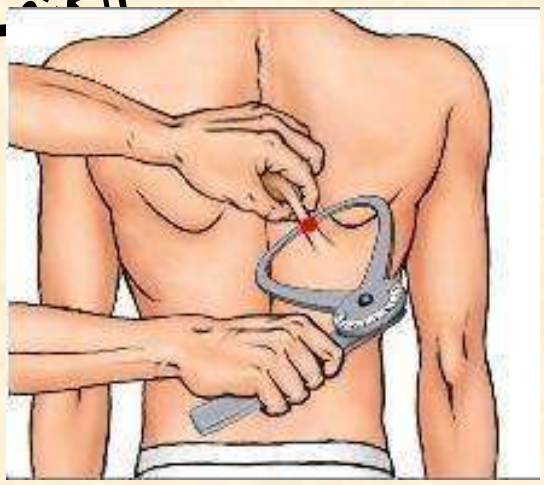
شكل يبين كيفية إجراء قياس سمك طية الجلد في المنطقة العضدية ذات ثلاثة رؤوس





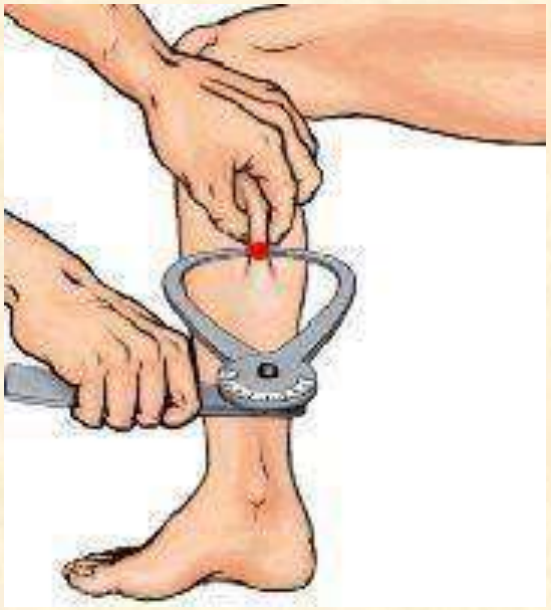
شكل يبين كيفية إجراء قياس سمك طية الجلد ما تحت لوح عظمة الكتف

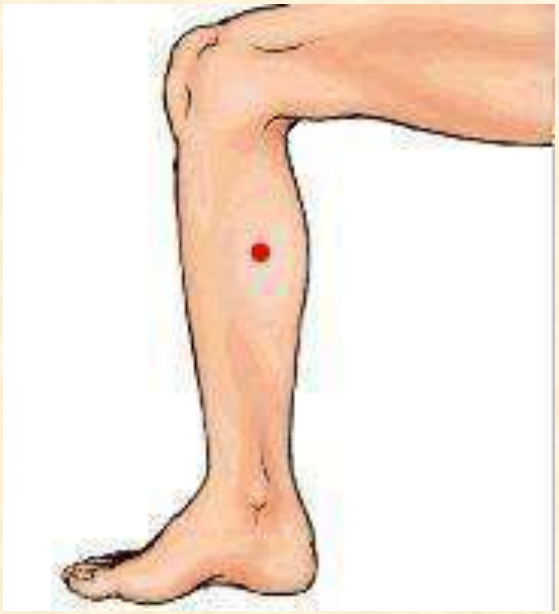




شكل يبين كيفية إجراء قياس سمك طية الجلد فوق العظم الحرقفي

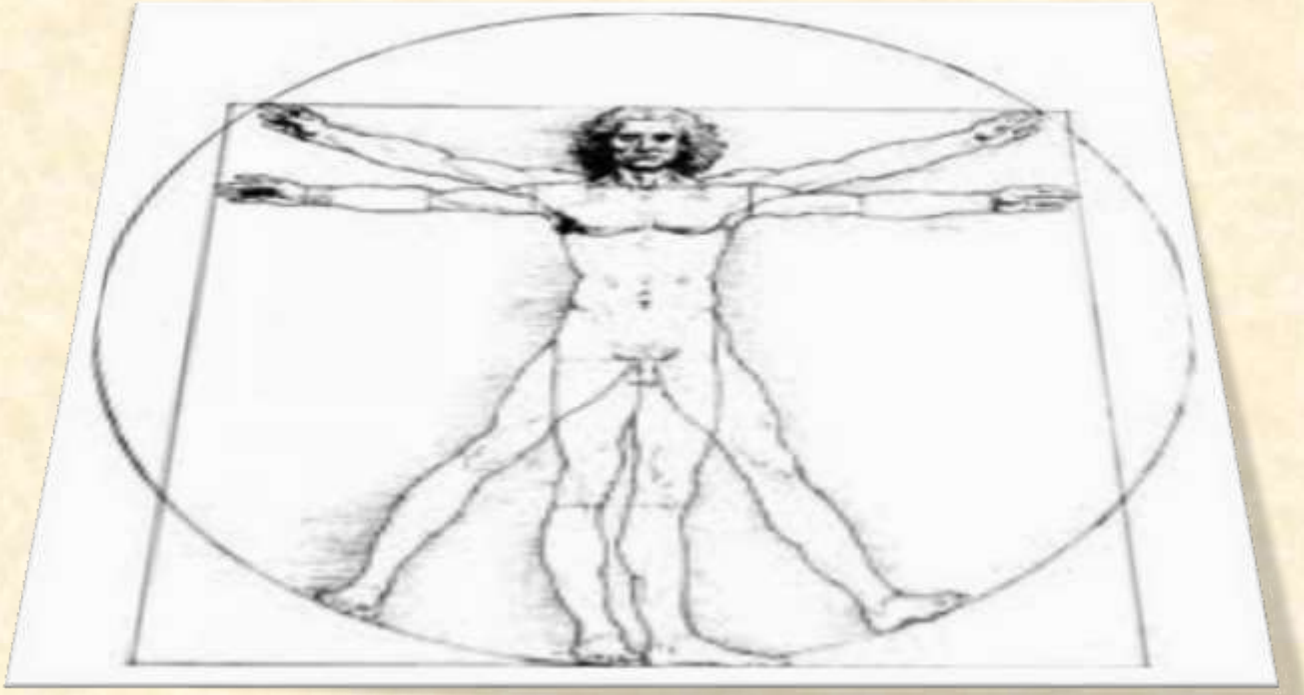
شكل يبين كيفية إجراء قياس سمك طية الجلد في منطقة الساق





المحاضرة السادسة

أهم المؤشرات والمعادلات الأنتروبومترية



مساحة الجسم

- تعرف من خلال قياس وزن وطول الجسم، ويمكن الحصول عليها أيضا من خلال معادلة IZAKSON (1958). يقاس طول الجسم عن طريق الانتروبومتر أما الوزن فيقاس بميزان دقته تصل إلى ± (50 غ). ولأجل حساب مساحة الجسم استعملت معادلة صيغتها على النحو التالي :
- **م ج = 100 + الوزن + (الطول – 160) / 100 .**
- حيث يعطى الوزن بالكلغ والطول بالسم، ووحدة المساحة هي (م2) .
- في المجال الرياضي كلما كانت المساحة الجسمية كبيرة، إلا وعبرت عن مستوى جيد للتطور البدني والرياضي. في المستويات العالية تكون مساحة الجسم أكبر أو تساوي لـ (2م2).

الكتلة العضليـــة

١. **الكتلة العضلية** :تحســب بواســطة معادلــة ماتيكــا MATEIKA

$$M=L \times R^2 \times K/1000$$

M: الكتلة العضلية (كغ).

L :طول الجسم (سم). K

K: ثابت = 6.5

R^2 يحسب كالتالي :

$$R = \frac{\text{مجموع المحيطات (للذارع ، الساعد، الفخذ، الساق)}}{25.12} - \frac{\text{مجموع سمك الكتل الشحمية للذارع (من الأمام والخلف)، الساعد، الفخذ، الساق}}{80}$$

ب. الكتلة الشحمية (الدهنيـــة)

ونحتسب الكتلة الشـحمية بواسـطة معادلتـة " ماتيكـا " MATEIKA

D = d x s x k

D : الكتلة الشحمية الموجودة في الجلد (كلغ).

d : معدل سمك الطبقة الشحمية الجلدية (مم).

s : مساحة الجسم (م^2).

K : تابت 1.3.

d = (d1+ d2 + d3 + d4+ d5 + d6 + d7)/2x7

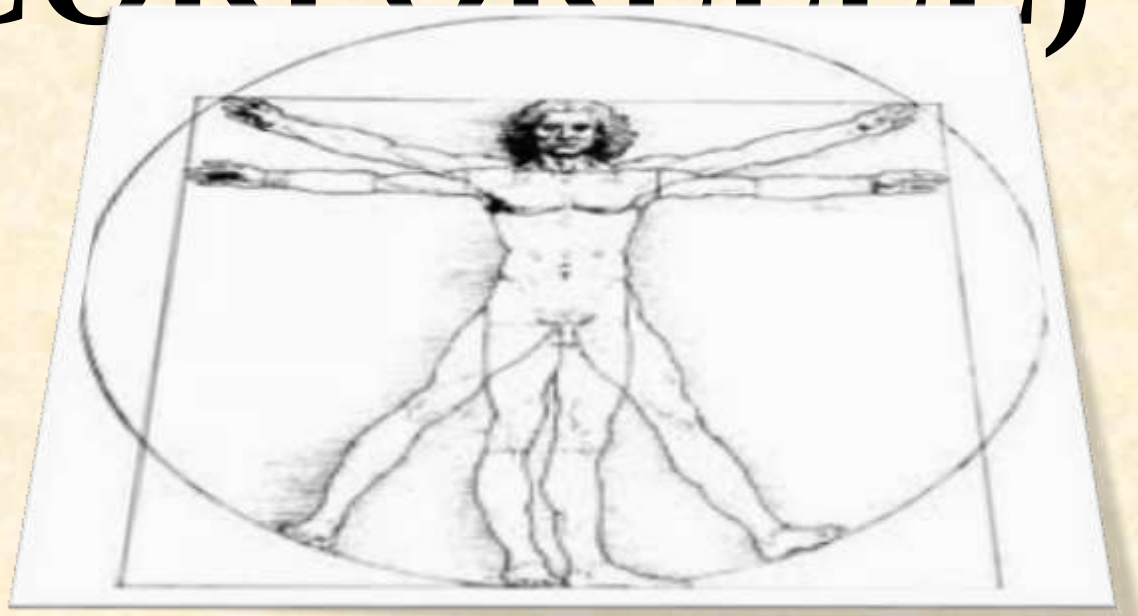
تحسب بالإعتماد على قياسات جسمية يؤخذ بواسطة جهـاز كـاليبر (سـمك ثنايـة الجلـد) مـن بعض مناطق الجسم:

- على الظهر تحت الزاوية السفلية للكتف (تحت لوح الكتف) d1.
- على البطن بالقرب من الصرة من الجهة اليمنى d2.
- على الظهر على الطرف التحت الإبط d3.
- على الجهة الأمامية الذارع، على العضلة العضدية ذات الأرسين في وسطها الذارع d4'.
- على جهة الخلفية للذارع، على العضلة ذات ثلاثة رؤوس في وسط الذارع d4'' .
- d4 = (d4' + d4'')/2.
- على الجهة العليا لليد في وسط العظم الثالث d5.
- على الجهة الأمامية للفخذ نوعا ما تحت الأربطة.
- على جهة الخلفية للساق على العضلة التوأمية d6.
- على الساعد في الثلث العلوي (وضعية الانبساط d7' وضعية الانقباض d7'').
- d7 = (d7' + d7'')/2.

الكتلة العظمية

- تحسب بواصطة معادلة ماتيكا (MATEIKA) : $O = L \times C^2 \times K/1000$
- O : الكتلة العظمية (كجم).
- L : طول الجسم (سم).
- C^2 : مربع معدل أقطار الذارع، الساعد، الفخذ، الساق.
- K : ثابت 1.2.

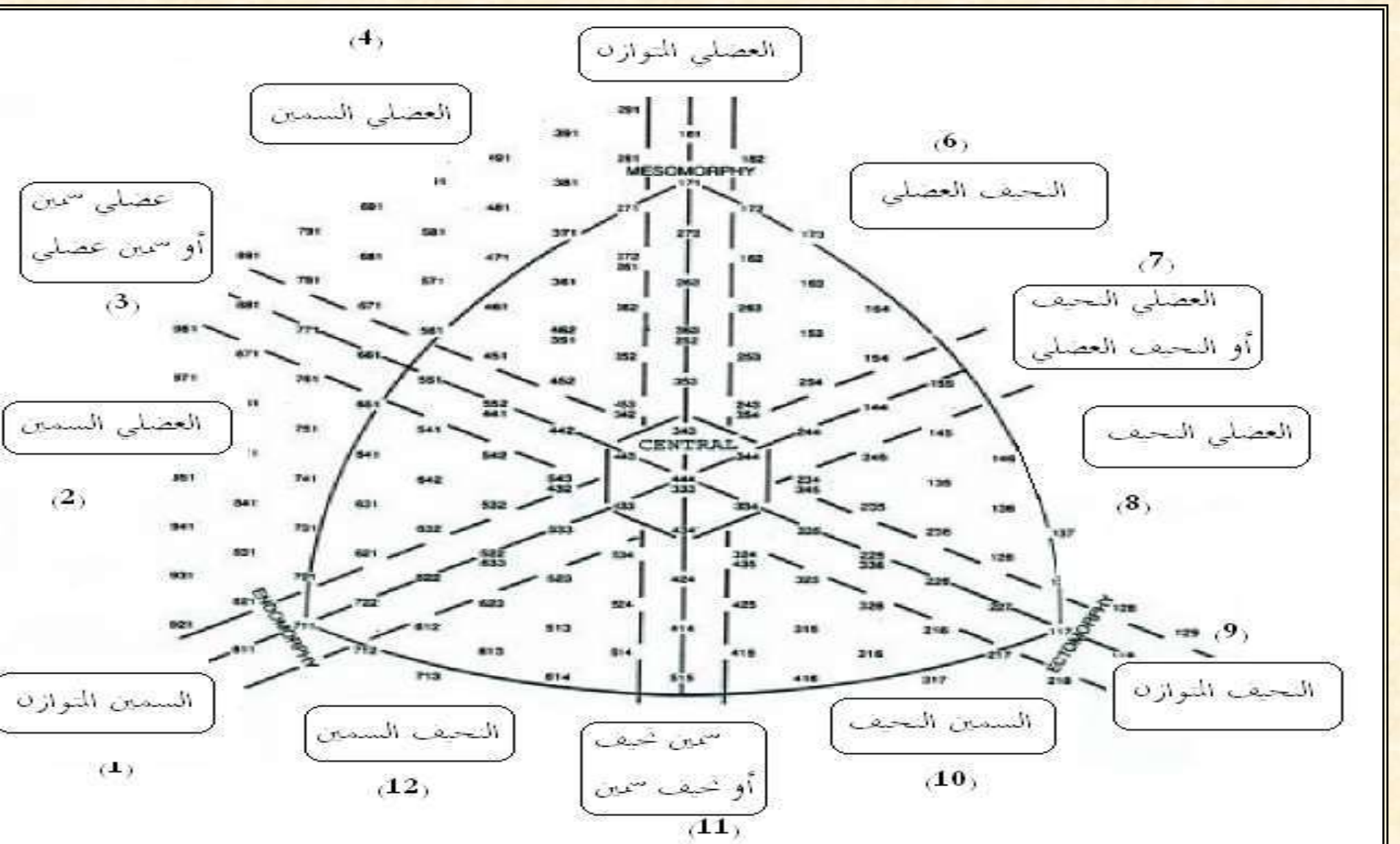
المحاضرة السابعة: نمط الجســـــم (SOMATOTYPIE CORPORELLE)



النمط المورفولوجي للجسم

- في المجال الرياضي كلما كانت المساحة الجسمية كبيرة، إلا وعبرت عن مستوى جيد للتطور البدني والرياضي. في المستويات العالية تكون مساحة الجسم أكبر أو تساوي لـ (2م2). يعتبر نمط الجسم أحد المؤشرات الفردية المهمة لإجراء المقارنة بواسطته، كما تختلف وفقا للنوع (الجنس)، فعند مقارنة اتساع (عرض) الحوض باتساع (امتداد) الكتفين على سبيل المثال فإن الإناث يظهرن تفوقا ملحوظا بالمقارنة مع الرجال.
- **نمط الجسم** هو تحديد كمي للعناصر الثلاثة الأصلية التي تحدد الشكل الخارجي لشخص ما، ويعبر عنه بثلاثة أرقام متتالية، يشير الرقم الأول منها إلى عنصر السمنة أو البدانة والثاني إلى عنصر العضلية، أما الثالث فيشير إلى النحافة. وقد أطلق المتخصصون في مجال القياس على المكونات المذكورة المصطلحات التالية:
- العضلية MESOMORPHY، النحافة ECTOMORPHY، السمنة ENDOMORPHY، بحيث تعتبر هذه هي المقاييس التي بواسطتها يصنف نمط الجسم.
-

هيث-كارتر 1990 عن كارتر 1980 بعد التعديل
Heath-Carter (1990), modified from Carter ; 1980



كيفية تحديد الأنماط

ثانيا :تقدير مكون البدانـــــة (ENDOMORPHE):

أ- تسجيل قياسات سمك ثنايا الجلد الأربعة في أماكنها المخصصة بالاستمارة تقويم نمط الجسم الأنتربومتري لهيث- كاتر. وهي كما يلي :

سمك ثانيا الجلد خلف العضد - سمك ثنايا الجلد أسفل اللوح - سمك ثنايا الجلد أعلى بروز العظم الحرقفي - سمك ثنية سمانة الساق .

ب - جمع و كعدل سمك الثنايا الجلدية الثلاثة (عند العضلة ذات الثلاثة رءوس العضديةtricipital- أسفل عضم اللوح sous scapulaire - أعلى بروز العضم الحرقفي supra iliaque).

ج- أمام مكون السمنة على اليمين ثلاثة صفوف أفقية من الأرقام، يتم البحث في هذه الصفوف الثلاثة عن أقرب رقم لمجموع سمك ثنايا الجلد.

وبعد تحديد الرقم في الخطوات السابقة نهبط عموديا على الصف المحطة النهائية المكون السمنة لنضع دائرة حول الرقم الذي يقابلنا مباشرة وهكذا نكون حصلنا على تقدير مكون السمنة

ثانيا :تقدير مكون العضلية:

1. تسجيل قياسات الطول، وعرض العضد والفخذ، ومحيط العضد وسمانة الساق في الأماكن المخصصة لذلك في الجهة اليسرى للاستمارة في الجزء المتوسط الخاص بمكون العضلية - الطول بالسنتيمتر - عرض العضد بالسنتيمتر - عرض الفخذ بالسنتيمتر - محيط العضد بالسنتيمتر - محيط سمانة الساق بالسنتيمتر .
2. نقوم بإجارء التصحيح على القياسات مع سمك ثنايا الجلد وفقا لما يلي :

- التصحيح الأول :محيط العضد ويطرح منه سمك ثنايا الجلد خلف العضد.
- التصحيح الثاني :محيط سمانة الساق يطرح منه سمك ثنايا سمانة الساق ويحول سمك الثنايا الجلدية من الميليمتر إلى السنتيمتر.

و يسجل التصحيحات كل في خانة أمام محيط العضد ومحيط سمانة الساق.

- 3 أمام مكون العضلة على اليمين خمسة صفوف أفقية من الأرقام بشكل متزايد من الأصغر إلى الأكبر.
- الصف الأول : 139.7 إلى 227.7.
- الصف الثاني : مخصص لعرض العضد يبدأ من 5.19 إلى 8.5.
- الصف الثالث :مخصص لعرض الفخذ يبدأ من 7.41 إلى 12.21.
- الصف الرابع :مخصص لمحيط العضد يبدأ من 23.7 إلى 31.9.
- الصف الخامس :مخصص لمحيط سمانة الساق يبدأ من 27.7 إلى 45.6.
- في الصف المخصص للطول نبحث عن أقرب قيمة لطول المختبر ونضع حوله دائرة بالقلم الرصاص، وفوق هذا الصف يوجد تقسيم سنتيمتري بين علامة وأخرى، يوضع سهم عمودي متجه للأسفل على العلامة التي فوق الرقم المحدد ويمكن وضع السهم بين العلامتين لتحقيق دقة أفضل.

- نفس الشيء بالنسبة للقياسات الأخرى :
- -عرض العضد في الصف الثاني- عرض الفخذ في الصف الثالث - محيط العضد في الصف الرابع.- محيط سمانة الساق في الصف الخامس.
- في التحديدات السابقة وعند اختيار أقرب الأرقام إذا جاء الرقم بين قيمتين يفضل وضع الدائرة حول الرقم الأقل، ولقد اتبع هذا الإجراء بكون القياسات المحيطية والعرضية قد حسبت في ضوء قيمتها العظمية.
- - في هذه المرحلة يتم التعامل مع الأعمدة فقط وليس مع الأرقام بحيث يحسب متوسط الانحراف للقيم التي توضع دوائر حولها (العروض والمحيطات)من القيمة الخاصة بعمود الطول المشار لها أعلا بسهم ويتم ذلك كما يلي: - انحرافات القيم عن عمود الطول السهم، جهة اليمنى تمثل الانحرافات الموجبة، واليسار الانحرافات السالبة.

- - حساب مجموع الانحرافات ويرمز له بـ (د.)
- - تستخدم المعادلة التالية للحصول على قيمة مكونة العضلة :
- مكون العضلة (د/4) + 4.
- 5. - يقرب ناتج المعادلة إلى أقرب نصف درجة، أو إلى أقرب درجة، ثم نضع دائرة حول القيمة المستخلصة من المعادلة السابقة في الصف السادس الأفقي الذي يمثل مكون العضلة الذي بدأ من 0.5 حتى 9 درجات.

ثالثا مكون النحافة

- تسجيل قيمة الوزن بالكيلوغارم في الجزء الخاص لمكون النحافة (الاستمارة.)
- حساب معادلة الطول – الوزن HWR من خلال المعادلة التالية :

$$\frac{\text{الطول}}{\sqrt[3]{\text{الوزن بالكيلوغرام}}}$$

- تسجيل النتائج في الخانة المخصصة لذلك الجانب الأيسر (استمارة) من منطقة مكون الوزن التي تكون من الأصغر إلى – النحافة، على اليمين ثلاث صفوف تمثل قيم معادلة الطول الأكبر في كل صف أفقي. ، في أحد الصفوف ويتم - HWRتوضع دائرة بقلم الرصاص أقرب قيمة لناتج الطول- الوزن الإسقاط عموديا إلى الأسفل على الصف الرابع الذي يمثل المحصلة النهائية لمكونة النحافة وتوضع دائرة حول الرقم الذي يمثل النتيجة النهائية لمكون النحافة للمختبر.

Formulář pro stanovení somatotypu metodou Heath-Carter

Jméno: Skupina: Měřil:

Datum narození: Druh sportu: Datum měření:

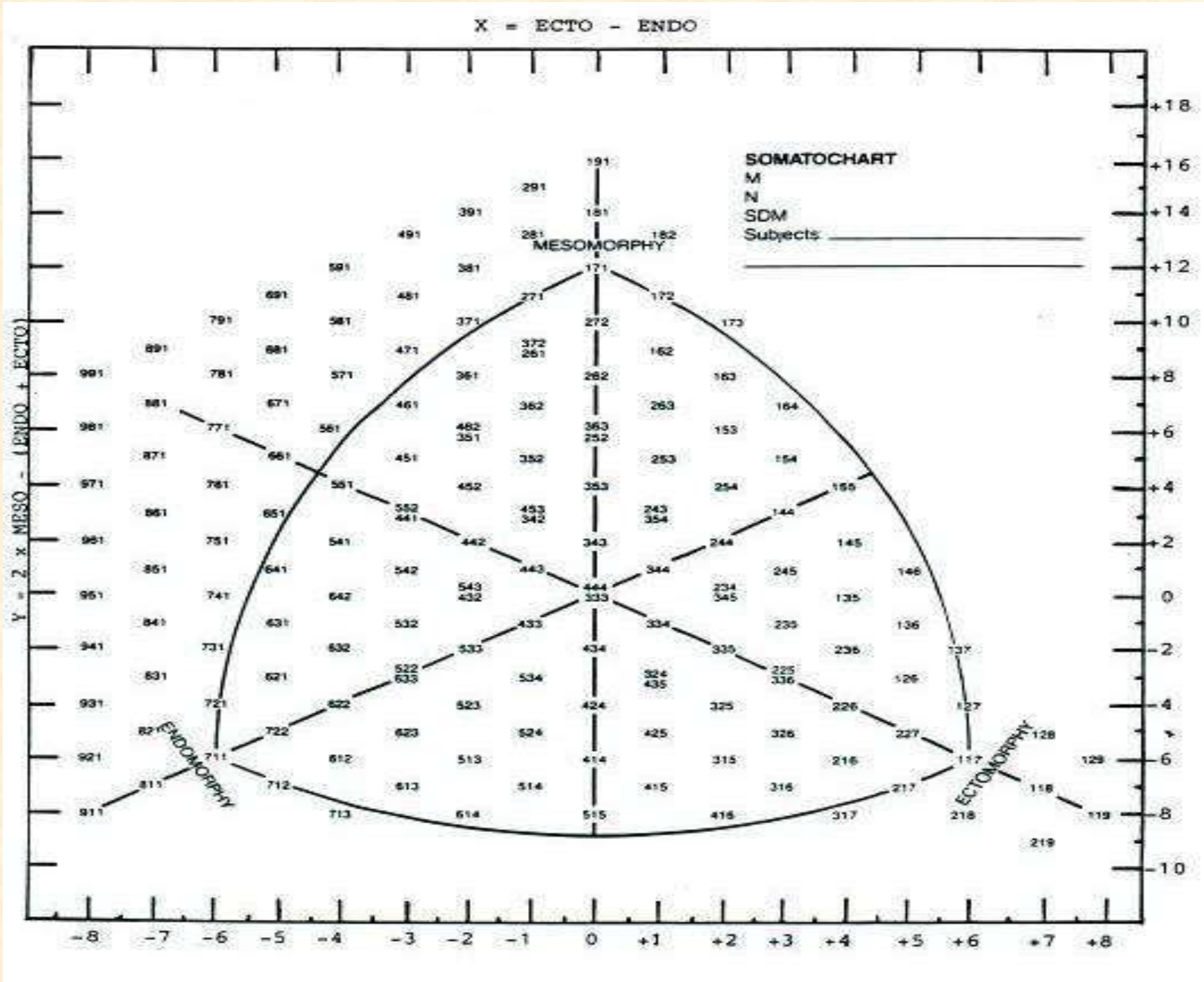
Pohlavi: M Ž Sportovní úroveň: REKREAČNÍ - VÝKONNOSTNÍ - VRCHOLOVÁ Poznámka:

Podkožní tuk (mm):																								
Triceps =	10,9	14,9	18,9	22,9	26,9	31,2	35,8	40,7	46,2	52,2	58,7	65,7	73,2	81,2	89,7	98,9	108,9	119,7	131,2	143,7	157,2	171,9	187,9	204,0
Subscapular =	9,0	13,0	17,0	21,0	25,0	29,0	33,5	38,0	43,5	49,0	55,5	62,0	69,5	77,0	85,5	94,0	104,0	114,0	125,5	137,0	150,5	164,0	180,0	196,0
Suprailiac =	7,0	11,0	15,0	19,0	23,0	27,0	31,3	35,9	40,8	46,3	52,3	58,8	65,8	73,3	81,3	89,8	99,0	109,0	119,8	131,3	143,8	157,3	172,0	188,0
Celkem =																								
Lýtko =																								
Endomorfní komp.:	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**	**6,5**	**7**	**7,5**	**8**	**8,5**	**9**	**9,5**	**10**	**10,5**	**11**	**11,5**	**12**
Výška =	139,7	143,5	147,3	151,1	154,9	158,8	162,6	166,4	170,2	174	177,2	181,4	185,4	189,2	193	196,7	200,7	204,5	208,3	212,1	215,9	220	224	227
Ep. humeru =	5,19	5,34	5,49	5,64	5,78	5,93	6,07	6,22	6,37	6,51	6,65	6,80	6,95	7,09	7,24	7,38	7,53	7,67	7,82	7,97	8,11	8,25	8,40	8,55
Ep. femuru =	7,41	7,62	7,83	8,04	8,24	8,45	8,66	8,87	9,08	9,28	9,49	9,70	9,91	10,12	10,33	10,53	10,74	10,95	11,16	11,37	11,58	11,79	12,00	12,21
Paže - tuk =	23,7	24,4	25,0	25,7	26,3	27,0	27,7	28,3	29,0	29,7	30,3	31,0	31,6	32,2	33,0	33,6	34,3	35,0	35,6	36,3	37,1	37,8	38,5	39,3
Lýtko - tuk =	27,7	28,5	29,3	30,1	30,8	31,6	32,4	33,2	33,9	34,7	35,5	36,3	37,1	37,8	38,6	39,4	40,2	41,0	41,8	42,6	43,4	44,2	45,0	45,8
Mezomorfní komp.:	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**	**6,5**	**7**	**7,5**	**8**	**8,5**	**9**						
Hmotnost =	39,65	40,74	41,43	42,13	42,82	43,48	44,18	44,94	45,53	46,23	46,92	47,58	48,25	48,94	49,63	50,33	50,99	51,68						
$\frac{Výška}{\sqrt[3]{Hmotnost}}$ = a	40,20	41,09	41,79	42,44	43,14	43,84	44,50	45,20	45,90	46,52	47,24	47,94	48,60	49,29	49,99	50,66	51,34							
méně	39,66	40,75	41,44	42,14	42,83	43,49	44,19	44,95	45,54	46,24	46,93	47,59	48,26	48,95	49,64	50,34	51,00							
Ektomorfní komp.:	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**	**6,5**	**7**	**7,5**	**8**	**8,5**	**9**						

	END		MEZ		EKT
SOMATOTYP:		-		-	

Rovnice pro zakreslení do grafu: X = EKT - END

Y = 2 x MEZ - (END + EKT)


X = ECTO - ENDO
Y = 2 x MESO - (ENDO + ECTO)
SOMATOCHART
M
N
SDM
Subjects
MESOMORPHY
ENDOMORPHY
ECTOMORPHY
-8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8
+18 +16 +14 +12 +10 +8 +6 +4 +2 0 -2 -4 -6 -8 -10

كيفية تسمية نمط الجسم

لقد إبتكر شيلدون تقدير نمط الجسم في ضوء ثلاثة أرقام تعبر عن المكونات الثلاثة للنمط (بدين، عضلي، نحيف).

-يشير الرقم الأول على اليسار لمكون البدانة (ويقرأ بدين).

-في حين يشير الرقم الثاني في المنتصف إلى مكون العضلية (ويقرأ عضلي).

-أما الرقم الثالث على اليمين فيشير إلى مكون النحافة (ويقرأ نحيف).

يتم تسمية الأنماط الجسمية حسب قيمة المكون الغالب في النمط فعلى سبيل المثال:

*(7-1-1): نمط بدين.

*(1-7-1): نمط عضلي.

*(1-1-7): نمط نحيف.

*(4-6-1): نمط عضلي.

*(6-3-2): نمط بدين.

*(2-7-1): نمط عضلي

*(2-3-5): نمط نحيف

*(4-6-1): نمط عضلي

*(6-3-1): نمط بدين

*(3-7-1): نمط عضلي

*(2-3-5): نمط نحيف