المحاضرة السابعة: تحديد و قياس الأبعاد الجسمية.

1- مفهوم عملية القياس:

القياس هو علم وفن استخدام الأجهزة الحديثة ،فإذا استطعت أن تقيس ما تتكلم عنه وتعبر عنه بالأرقام فأنك تعلم بعض الشيء عنه و إذا لم تستطع أن تقيس ما تتكلم عنه بالأرقام فإنك لا تعلم شيئا عن الموضوع الذي تتكلم عنه.

فالقياس ظاهرة واسعة الانتشار في مجال العلوم الإنسانية، وهو يستهدف التقدير الكمي للشيء المراد قياسه طبقا لقواعد محددة تحديدا دقيقا ،حيث أن نتائج القياس باستخدام الأجهزة الحديثة لا قيمة لها بدون أن تصبح رقمية كما أن القياس يجيب على السؤال التالي: how much مما يتطلب التحديد الكمي لما نقيسه وهذا التحديد يتم على أساس :

- استخدام الأجهزة المعلمية الحديثة
- استخدام وحدات لها صفة الثبات
- وجود تقنية حديثة في تقييم الكمية المقاسة

فعملية القياس هي ظاهرة واسعة الانتشار في مجال العلوم الإنسانية تستهدف تقييم الكمية المقاسة بالنسبة إلى نظام مرجعي متفق عليه، ولإجراء عملية القياس لا بد من وجود الأتي :

- الشيء المراد قياسه.
- نظام مرجعي.
- أجهزة مستخدمة.
- تقنية متبعة .

أ - الشيء المراد قياسه:

وهو الشيء المراد قياسه وقد يكون "طول، وزن، إنحرافات قوامية ....،ألخ "

- **نظام مرجعي:** وهو النظام المتعارف عليه الذي يصف وحدات القياس ،وهناك أربعة أنظمة مرجعية مختلفة وهي كما يلي :

1- النظام المرجعي المعياري الدولي:

و هو النظام المتعارف عليه بالإجماع الدولي وهو يصف الوحدات المتفق عليها دوليا.

2- النظام المرجعي المعياري الإبتدائي :

وهو النظام المتعارف عليه قوميا أو وطنيا في الدول المختلفة، وهو قابل للتطبيق فقط داخل حدود كل دولة، وأساس وظيفة هذا النظام هو معايرة وتحقيق النظم المرجعية المعيارية الثانوية .

3- النظام المرجعي المعياري الثانوي :

وهو المرجع المعياري الأساسي المستخدم في الصناعة ومعامل المعايرة الخاصة بهذه الصناعة .

4- النظام المعياري المرجعي للعمل :

وهو عن الأدوات الأساسية لمعمل القياسات، وهي تستخدم لمراجعة ومعايرة أجهزة القياس المستخدمة في المعامل أو لعمل قياسات مقارنة في التطبيقات المختلفة .

ب- أجهزة مستخدمة:

وهي الأدوات التي يمكن من خلالها تقييم الكمية المقاسة بمقارنتها بالكمية المرجعية حسب نظام الوحدات التابع للنظام المرجعي المعياري المتبع .

ج- تقنية متبعة:

وهي التقنية المتبعة في تقييم الكمية المقاسة ومدى دقة هذا التقييم.

أهداف القياسات المعملية الحديثة :

تهدف القياسات المعملية الحديثة إلى :

- تحديد المستوى.
- المتابعة.
- الدافع.
- التشخيص والتقييم.
- التصنيف.
- الإنجاز.
- المعايير والمستويات.
- التنبؤ.
- الانتقاء.
- التدريب.

بوفريدة عبد المالك

- البحث العلمي.
- التوجيه.
- التثقيف.

2- أنواع القياسات :

1- القياسات المباشرة:

ويقصد بها تلك القياسات التي تحدد فيها الكمية المقاسة مباشرة بمقارنتها بوحدة القياس كمقياس طول القامة باستخدام وحدات السنتمتر أو البوصة، وللقياس المباشر ثلاثة طرق هي :

أ- الطريقة المباشرة :

وفيها تحول الكمية المقاسة مباشرة إلى متغير خارج الجهاز المستخدم من القياس، أي أن الجهاز يسجل الكمية المقاسة مباشرة مثلما يحدث عند قياس درجة الحرارة باستخدام الترمومتر الزئبقي، وكقياس القوة العضلية باستخدام جهاز الديناومتر الإلكتروني.

ب- الطريقة التفاضلية :

حيث يفاضل الجهاز المستخدم في تلك الطريقة بين الكمية المقاسة وكمية أخرى معلومة (نموذجية مباشرة)

ج- طريقة الإنحراف الصفري (طريقة المعادلة) :

هذه الطريقة عبارة عن موازاة الكمية المقاسة المجهولة بكمية معلومة فاعند وزن اللاعبين باستخدام الميزان الإلكتروني فإننا نقوم بضبط الموازين على الصفر ثم يقوم اللاعب بالوقوف على الميزان وتجرى عملية القياس.

2- القياسات الغير مباشرة :

كما في قياس التحصيل والذكاء والتصرف الخططي .

3- القياسات المؤتلفة :

وهي التي تحدد فيها القيم العددية للكمية المقاسة بواسطة حل مجموعة من المعادلات من مجموعة قياسات مباشرة لكمية متغير واحد وعدة كميات من نفس النوع ،مثل ذلك قياس سمك الدهن للجسم بأخذ قياسات سمك ثنايا الجلد من عدة أماكن معينة في الجسم ثم إدخال تلك القياسات في معادلات لحساب التكوين الجسماني للأفراد.

3- أنواع القياسات المعملية الحديثة:

- قياسات بدنية.
- قياسات فسيولوجية.
- قياسات قوامية.
- قياسات تكوين جسماني.
- قياسات خاصة بالتحليل الحركي والبيوميكانيكي.
- قياسات أنثروبومترية.

4- خصائص ومميزات أجهزة القياسات المعملية الحديثة :

- محمولة وقابلة للنقل.
- سهولة الاستخدام.
- دقيقة القياس.
- الأمان.
- تستخدم مع الجنسين وجميع الأعمار.
- تستخدم مع الأصحاء والمرضى والرياضيين ذوي الاحتياجات الخاصة.
- تتميز بالحساسية.
- القدرة على التمييز.
- تتميز الأجهزة المعملية بالجودة والكفاءة والقدرة على تحمل العمل الشاق.
- تتميز الأجهزة المعملية بقابليتها للتحديث والتطوير عن طريق إضافة برامج حديثة.

لا تحتاج إلى معايرة مستمرة قبل إجراء القياسات.

- الضبط والإحكام بحيث تكون الأجهزة المعملية:
  - ❖ صادقة.
  - ❖ ثابتة.
  - ❖ موضوعية.
- خطأ القياس بها يحقق أقل نسبة ممكنة.
- وجود قاعدة بيانات كاملة للمختبرين.
- وجود رسومات متحركة مما يحفز المختبر أثناء عملية القياس.

بوفريدة عبد المالك

- استخراج نتائج القياسات في أقل وقت ممكن.
- تقارير الجهاز يصاحبها رسومات بيانية مختلفة.
- مزود بإمكانية طباعة التقارير منه .

5- العوامل المؤثرة في القياس :

الشيء المراد قياسه.

- الهدف من عملية القياس.
- نوع الجهاز المستعمل في عملية القياس.
- طبيعة القياس.
- طريقة القياس.
- إمكانية القائمين بعملية القياس في دقة عملية القياس.
- عوامل أخرى قد تكون داخلية أو خارجية تتعلق بالشيء المراد قياسه.
- الأخطاء التي يمكن أن تنتج أثناء عملية القياس وأسبابها .

6- أخطاء القياس باستخدام الأجهزة المعملية الحديثة :

لما كانت عملية القياس هي عملية تقييم كمي للشيء المقاس مقارنة بنظام وحدات معينة عن طريق جهاز قياس، فإن عملية التقييم هذه يوجد بها خطأ قياس ولكن تختلف نسبته من جهاز لأخر ومن قياس لأخر، وفيما يلي أخطاء القياس الأتية :

التصنيف الأول لأخطاء القياس:

- أخطاء تتعلق بجهاز القياس مثل:
- نوع الجهاز "كهربائي، إلكتروني، رقمي...،ألخ.
- حالة الجهاز سليم، متهالك"
- عمر الجهاز قديم، جديد
- **أخطاء تتعلق بالشخص المستخدم للجهاز :**
- دقة نظر الشخص
- اعتناء الشخص بعملية القياس.
- اختيار الشخص لمدى القياس المناسب ومراعاة ذلك

أخطاء بسبب عوامل خارجية:

العوامل الجوية المختلفة مثل"درجة الحرارة ،الظغط الجوي،نسبة الرطوبة....،ألخ.

– ظروف التشغيل المختلفة مثل"وقوع الجهاز في حيز مجال مغناطيسيأو مجال كهربائي...،ألخ.

– ولهذا فمن المتوقع ان تكون القيمة المقاسة متغيرة من جهاز لأخر ومن شخص لأخر وتبعا لظروف القياس من عوامل خارجية،ولهذا فمن الصعب الحصول على القيمة الحقيقة للقياس ولكن في هذه الحالة يستخدم تعبير القيمة المتوقعة للقياس بدلا من تعبير القيمة الحقيقة للقياس،ولأن القيمة المقاسة غالبا ما تختلف عن القيمة المتوقعة ،فإن هذا الفارق يسمى بالخطأ في القياس ويتم التعبير عنه بإحدى الطريقتين التاليتين :

– الخطأ المطلق.

– النسبة المؤدية للخطأ.

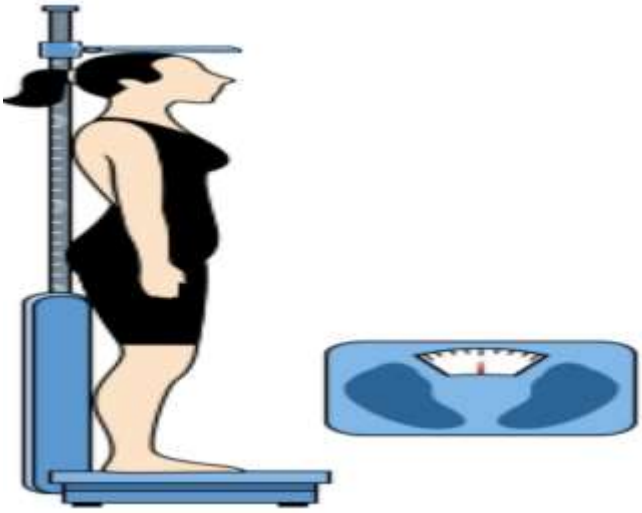
7– أنواع القياسات الأنتروبومترية :

أولا :الطول stature:

يمكن استخدام أحد الطرق التالية :

– قياس الطول باستخدام جهاز الريستامتر restameter وهو عبارة عن قائم طوله 250 سم مثبت عموديا على حافة قاعدة خشبية أو معدنية، يوجد حامل مثبت أفقيا على القائم بحيث يكون قابلا للحركة للأعلى والأسفل، القائم مدرج بالسنتمتر أو البوصة كليهما بحيث يبدأ التدرج من مستوى سطح القاعدة (صفر).

يقف المختبر على منتصف قاعدة الجهاز بحيث يوزع وزنه على قدميه بالتساوي وظهره مواجه للقائم على أن يلامسه في ثلاثة مناطق من الجسم هي المنطقة الظهرية، وأبعد نقطة للحوض من الخلف وخلف العقبين.



يوضح الشكل(1): قياس الطول باستخدام جهاز الريستامتر restameter

- يجب أن يقف المختبر مستقيما straight مع شد الجسم لأعلى دون رفع العقبين ،والنظر للأمام والذقن للداخل ويجب أن تكون الأذنان متوازيتين على خط عرض واحد وكذلك العينين .

- يتم إنزال الحامل حتى يلامس الحافة العليا لجمجمة المختبر، حيث يعبر الرقم المواجه للحامل (على القائم)على طول المختبر.

يتم تسجيل الطول بالسنتيمتر أو البوصة وفقا للمطلوب، وبالنسبة للتقريب فقد أشار هيث –كارتر إلى أن التقريب إلى أقرب ملليمتر عند استخدام القياسات المترية، وأشار شيلدون إلى أن التقريب إلى أقرب عشر بوصة إذا كانت القياسات باستخدام البوصة.

2- قياس الطول باستخدام جهاز الأنثروبومتر anthropometer ذات القوائم المتداخلة

عادة ما يكون هذا الجهاز مصحوبا بميزان لقياس الوزن.

- يقف المختبر في منتصف قاعدة الميزان (بداية التدريج- صفر) والظهر مواجه للقوائم المتداخلة ويراعي في الوقفة نفس شروط الوقفة الصحيحة الوارد ذكرها في جهاز الرستامتر.

يتم فرد القوائم المتداخلة (تنتهي بحامل أفقي قابل للطي والفرد) لتناسب طول المختبر ،بحيث يلامس الحامل الأفقي أعلى جزء في جمجمة الفرد المقاس .

يسجل الطول بالسنتيمتر أو البوصة وفقا للمطلوب ،..والتقريب إلى أقرب مليمتر أو عشر بوصة .

3- أجاز هيث كارتر إستخدام الحائط wall في قياس الطول .

بحيث يقف الفرد وظهره موجه للحائط على أن يلامسه في ثلاثة نقاط :

العقبان ← Hells

خلف الردفين ← Buttocks

الظهر ← Back

يراعى عند الوقوف المستقيم Standing Straight أن يكون الرأس في المستوى الفرانكوفورتي Frankofort plane على أن تكون الحافة العليا upper border لفتحة الأذن والحافة السفلى للعين على خط مستعرض والكعبين متلامسين hells together

يتم وضع علامة على الحائط تمثل أقصى ارتفاع للفرد وتقاس المسافة عموديا باستخدام شريط قياس tape من الأرض حتى هذه العلامة حيث تمثل طول المختبر القياس بالسنتيمتر ويقرب إلى المليمتر وفقا لتعليمات هيث كارتر .

ثانيا: الوزن WEIGHT:

- عند أخذ الوزن يجب على الفرد المختبر أن يكون مرتديا أقل قدر ممكن من الملابس wearring minimal clothing، و يفضل أن يكون عاريا تماما إلى من مايو خفيف .
- على المختبر أن يقف منتصبا في منتصف قاعدة الميزان، ويسجل الوزن إلى أقرب عشر كيلوجرام ،أو إلى أقرب عشر رطل في حالة حساب الوزن بالأرطال.

ثالثا- معدل الطول – الوزن (HWR) Hight-weight-ratio :

- يستخرج الطول والوزن وفقا للأسلوب السابق ذكره في *أولا* و *ثانيا*
- يحسب دليل الطول – الوزن HWR وفقا للمعادلة التالية :

$$PONDERAL\ INDEX = \frac{\text{الطول}}{\sqrt[3]{\text{الوزن}}}$$

- دليل بوندرال

يمكن إستخراج ناتج هذه المعادلة دون إجراء أي معالجات حسابية من الشكل الهندسي NOMOGRAPH الذي صممه شيلدون SHELDON والموضح بالشكل على أن تكون القياسات بالبوصة بالنسبة للطول ، والرطل بالنسبة للوزن.

التدريج الأيسر من الشكل يمثل الطول HEIGHT و الأيمن يمثل . WEIGHT التدريج الذي في المنتصف يمثل قيم معدل الطول –الوزن (HWR مؤشر بوندرال) وهو ناتج المعادلة مباشرة و لاستخدام هذا الشكل يتبع ما يلي :

– يحدد طول الفرد المختبر بالبوصة على التدريج الأيسر وليكن مثلا 65 بوصة.

– يحدد وزن الفرد المختبر بالرطل على التدريج الأيمن وليكن مثلا 140 رطلا.

– باستخدام قلم الرصاص والمسطرة يتم التوصيل بين نقطتي الطول والوزن مرورا بالتدريج الأوسط (يقطعه في نقطة) الرقم الذي قطعه الخط على التدريج الأوسط يمثل قيمة معدل الطول– الوزن HWR للمختبر وهو وفقا للمثال

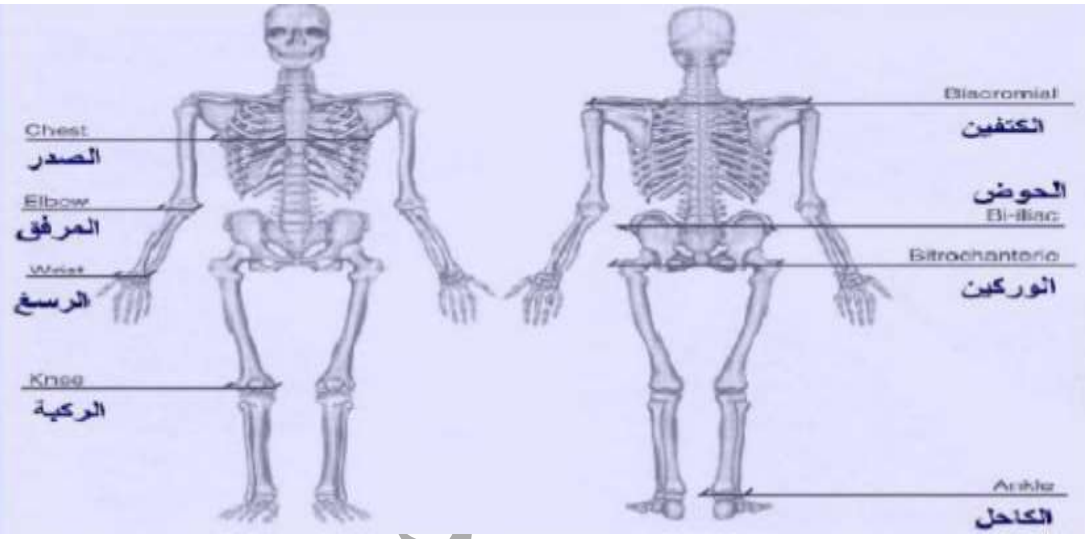
8- قياس الاتساعات الجسمية:

يستخدم قياس إتساعات الجسم (Diamètres) لتحقيق العديد من الأغراض البحثية و العيادية كما يستخدم في تحديد نمط الجسم، وتقاس إتساعات الجسم باستخدام مداور القياس الكبيرة المنزلقة والصغيرة المنزلقة(Palmer) وتتضمن القياسات الآتية :

- ❖ الاتساع الأخرومي المعبر عن البعد بين العلامتين الأخر وميتين اللتين تقع كل واحدة منهما على الحافة الخارجية للأخروم في نهاية الطرف الخارجي لشوكة عظم اللوح.
- ❖ اتساع الصدر ويعبر عن البعد بين أعلى نقطتين خارجيتين تقعان على الضلعين السادسين عند الخط الأوسط المنصف للجذع .
- ❖ اتساع عمق الصدر وهو البعد بين النقطة الأنتروبومترية على الخط الموصل بين نهايتي تمفصل الضلعين الرابعين مع عظم القص وبين النقطة الأنتروبومترية فوق النتوء الشوكي للفقرة الظهرية التي تقع في نفس المستوى الأفقي للعلامة الأنتروبومترية لعظم القفص .
- ❖ اتساع عرض الحوض وهو المسافة بين أقصى نقطتين وحشيتين على الحد العلوي لعظم الحرقفة من اليمين إلى اليسار .
- ❖ اتساع المدورين الفخذين وهو المسافة بين أبعد بروزين للحدين الوحشيين للمدورين الكبيرين لعظمي الفخذين.
- ❖ اتساع الركبة أي البعد بين الوجه الأقصى الأنسي والوجه الأقصى الوحشي لقمتي عظم الفخذ. (CondyleFémoral)

اتساع رسغ القدم (العرقوب و الكعب) وهو المسافة بين الكعب الأنسي والكعب الوحشي للتمفصل القصبي الشظي مع مفصل القدم .

- ❖ اتساع رسغ اليد وهو عبارة عن المسافة بين النتوء الإبري للزند والنتوء الإبري للكعبرة .
- ❖ اتساع المرفق (الكوع) وهو المسافة بين النتوء فوق اللقمي الوحشي والنتوء فوق اللقمي الأنسي لعظم العضد. (محمد نصر الدين رضوان، 1997، الصفحات 128,127)



الشكل (2) يوضح مناطق أخذ الإتساعات الجسمية

9- قياس المحيطات الجسمية

تعد من القياسات الأنتروبومترية المهمة لأنها تبين حجم المقطع العرضي للعديد من أجزاء الجسم وتستخدم قياسات المحيطات كمقاييس للنمو البدني كما يستفاد منها عندما يتم ربط نتائجها بنتائج قياسات سمك ثنايا الجلد لنفس جزء الجسم، أو بربط نتائجها بنتائج بعض قياسات محيطات الجسم الأخرى.

وتقاس وفقا لبعض الأساليب الفنية الخاصة، وتشمل قياسات المحيطات الأنتروبومترية على الآتي :

- ➢ محيط الرأس ويستهدف تقدير أقصى محيط للرأس، وهو محيط يمر بأعلى الحاجبين وبالعظم المؤخري في نهاية عظم الجمجمة حيث يعرف هذا المحيط باسم المحيط الجبهي المؤخري .
- ➢ محيط الرقبة الذي يشير إلى أقل محيط للرقبة، ويتحقق بتمرير شريط القياس حول الرقبة فوق النتوء الحنجري (تفاحة آدم).
- ➢ محيط الصدر الذي يقاس بلف شريط القياس من الأمام عند مستوى تمفصل الضلع الرابع مع عظم القص وعند مستوى الضلع السادس أثناء مرور شريط القياس على جانبي الجسم.

- محيط الصدر في حالة الراحة الذي يقاس بلف شريط القياس من الأمام عند مستوى تمفصل الضلع الرابع مع عظم القص وعند مستوى الضلع السادس أثناء مرور شريط القياس على جانبي الجسم.
- محيط الصدر في حالة شهيق أعظمي الذي يقاس بلف شريط القياس من الأمام عند مستوى تمفصل الضلع الرابع مع عظم القص وعند مستوى الضلع السادس أثناء مرور شريط القياس على جانبي الجسم.
- محيط الصدر في حالة زفير قوي الذي يقاس بلف شريط القياس من الأمام عند مستوى تمفصل الضلع الرابع مع عظم القص وعند مستوى الضلع السادس أثناء مرور شريط القياس على جانبي الجسم.
- محيط الوسط ويشير إلى أصغر محيط للجذع وهو يقع عند المستوى المألوف أو الطبيعي للوسط.
- محيط البطن المقاس من خلال لف شريط القياس عند مستوى أقصى بروز أمامي للبطن.
- محيط الفخذ الذي يشتمل على ثلاثة قياسات رئيسية هي محيط الجزء العلوي للفخذ الذي يقاس عند نهاية الإلية مباشرة، محيط الجزء الأوسط الذي يتضح عند العلامة الانتروبومترية المنصفة للفخذ ومحيط جزئه السفلي المعروف باسم محيط الركبة ويقاس عند المستوى القريب للنتوء فوق اللقمي الأنسي لعظم الفخذ.
- محيط الساق ويشتمل هو الآخر على ثلاث قياسات هي : المحيط العلوي بالقرب من الركبة، الوسطي عند أعلى نقطة للعضلة التو أمية خلف الساق، والنهائي عند رسغ القدم القريب من عظم الكعبرة.
- محيط الذراع وذلك بلف الشريط حول العضد عند العلامة الأنتروبومترية المنصفة له، وهي علامة منصفة بين النتوء الأخرومي لشوكة عظم اللوح وأقصى نقطة تقع على عظم العضد، وهذا المحيط يشتمل على قياسين هما :
- محيط العضد وهو منقبض ومحيط العضد وهو منبسط.
- محيط الساعد حيث يلف شريط القياس حول أكبر محيط للساعد وهو المحيط الذي يعطي أكبر قراءة له.

- محيط رسغ اليد ويقاس بلف الشريط حول النقطتين الإبريتين لعظمتي الزند والكعبرة والتي يمكن تحسسها بأصابع اليد .
- محيط اليد ويؤخذ بلف الشريط حول الأصابع الأربعة والإبهام لا يدخل في القياس.
- محيط القدم الذي يؤخذ بلف الشريط حول الرجل في المنطقة النهائية للسلاميات.

10- المناطق الأكثر شيوعا عند قياس سمك طية الجلد:

يوجد العديد من المناطق في الجسم التي تستخدم كمواقع لقياس سمك طية الجلد، لكن أكثرها شيوعاً في الاستعمال هي المناطق التالية:

- سمك طية الجلد في منطقة البطن (Abdominal) وهي ثنية جلدية راسية.
- سمك طية الجلد في منطقة ما تحت عظم لوح الكتف (Subscapular) وهي ثنية جلدية مائلة.
- منطقة فوق العضد في منطقة العضلة ذات ثنائية الرؤس العضدية (biceps) وهي ثنية جلدية رأسية (vertical)
- سمك طية الجلد في منطقة العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس(Triceps) وهي ثنية جلدية راسية
- سمك طية الجلد فوق العظم الحرقفي (Suprailiac) وهي ثنية جلدية مائلة.
- سمك طية الجلد في منطقة الفخذ (Thigh) وهي ثنية جلدية راسية.
- سمك طية الجلد في المنطقة الإنسية للساق (Calf) وهي ثنية جلدية راسية.

الصورة تمثل سمك طية الجلد في منطقة البطن Abdominal

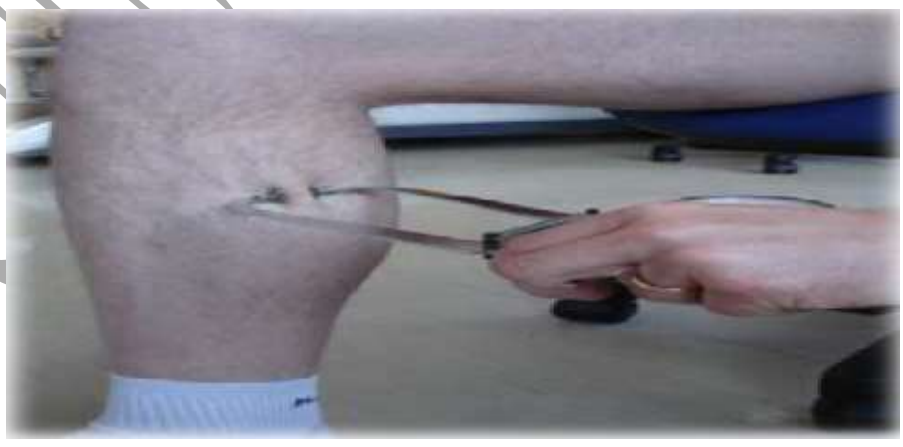
االصورة تمثل سمك طية الجلد في منطقة ما تحت عظم لوح الكتف(Subscapular)

الصورة تمثل سمك طية فوق العضد في منطقة العضلة ذات ثنائية الرؤس العضدية(biceps)

الصورة تمثل سمك طية الجلد في منطقة العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس (Triceps)(2008maton)

الصورة تمثل سمك طية الجلد فوق العظم الحرقفي (Suprailiac)

الصورة تمثل سمك طية الجلد في منطقة الفخذ (Thigh)



الصورة تمثل سمك طية الجلد في المنطقة الإنسية للساق (Calf) (maton2008)

ولكل منطقة من المناطق المذكورة أعلاه مواقع تشريحية محددة، وطريقة متبعة في طية الجلد، إما أفقية أو رأسية أو مائلة، وعادة ما يتم قياس أكثر من منطقة من المناطق السبع، تبعاً للفئة المراد تحديد نسبة الشحوم لديها، وللمعادلة التنبئية المستخدمة، ويستحسن أخذ مناطق ممثلة للجسم كله، كالجذع(

الوسط)، الذي يمثله منطقة البطن أو ما تحت لوح الكتف، أو الصدر أو فوق الحرقفة، والطرف السفلي من الجسم الذي يمثله الفخذ أو الساق، والطرف العلوي من الجسم الذي يمثله العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس .كما يتم غالباً جمع سمك طيات الجلد لتعطي مؤشراً عام اً للشحوم في الجسم، بالإضافة إلى ذلك، يتم نسبة سمك طيات الجلد في الوسط إلى الأطراف كمؤشر لتناسب الشحوم في وسط الجسم إلى الأطراف.

أ- منطقة العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاثة(triceps):

ثنية رأسية (Vertical) في الجلد فوق العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاثة عند منتصف المسافة بين النتؤ الأخرومي (للكتف) والنتؤ المرفقي، ويكون مفصل المرفق ممتدا والعضلات مرتخية.

ب- منطقة ما تحت عظم لوح الكتف (Subscapular):

ثنية مائلة تحت الزاوية السفلى لعظم لوح الكتف بحوالي 12 سم باتجاه العمود الفقري (الهزاع محمد الهزاع (2009)

ج- المنطقة الإنسية للساق (Calf):

ثنية رأسية (Vertical) في الجهة الإنسية عند أكبر محيط للساق، وبينما المفحوص جالسا على كرسي، وقدميه على الأرض وركبتيه مثنية بزاوية 90 درجة .

د- كيفية قياس سمك طية الجلد: يتم قياس سمك طية الجلد في المناطق التشريحية المشار إليها أعلاه، وفي الجهة اليمنى من الجسم، أما الطريقة المثلى لقياس سمك طية الجلد فهي على النحو التالي :

- يتم أولاً تحديد المنطقة التشريحية للموقع المراد قياس سمك طية الجلد عنده ب وضوح تام .
- يقوم الفاحص مستخدما إحدى يديه، بوضع السبابة والإبهام على جلد المفحوص، وتكون المسافة بينهما حوالي 8 سم.

يتم بعد ذلك جذب الجلد، وذلك بتقريب السبابة والإبهام نحو بعضهما البعض، ثم ترفع ثنية الجلد بعيداً عن العضلات بحوالي 23 سم.

- باليد الأخرى يقوم المفحوص بوضع فكي الجهاز على ثنية الجلد(بعيداً عن الإبهام والسبابة بمسافة سنتيمتر واحد)، ثم يرخي الفكين.
- تتم قراءة السمك مباشرة من الجهاز بعد مرور حوالي 23 ثانية من وضع الجهاز واستقرار المؤشر.
- يتم تكرار القياس على المكان نفسه مرتين أخريين، ثم يؤخذ متوسط القراءات الثلاث.

– في حالة استمرار المؤشر في الانخفاض بعد أي من المحاولات، يلزم التوقف ثم إعادة القياس مرة أخرى بعد عدة ثواني.

– عند الانتهاء من القياس وأخذ القراءة يجب تجنب سحب فكي الجهاز مباشرة من فوق الجلد، بل يتم ضغط فكي الجهاز ثم إبعاده برفق حتى لا يخدش جلد المفحوص.

ملحوظة : في أحيان كثيرة يصعب قياس الشخص البدين جداً أو الرياضي ذو الجسم العضلي، وخاصة عند بعض المواقع، بسبب صعوبة فصل الجلد عن العضلات، مما يجعل قمة طية الجلد تكون أصغر من قاعدتها، وبالتالي عدم ثبات المقياس على الجلد.

11- أجهزة قياس سمك طية الجلد (Fat calipers):

تتنوع أجهزة قياس سمك طية الجلد وتتعدد تبعاً لتكلفتها ودقتها والمادة المصنوعة منها، فهناك المقياس الرخيص الثمن الذي لا يكلف أكثر من عشرة دولارات، والمصنوع من البلاستيك المقوى، وبالمقابل هناك المقياس العالي الدقة، المخصص للبحث العلمي، والذي غالباً ما يتجاوز ثمنه بضع مئات من الدولارات لكن أكثر الأجهزة شهرة وأعلاها دقة ثلاثة أنواع هي : جهاز من نوع هاربندن (Harpenden) وجهاز من نوع لانج (Lange) وجهاز من نوع هولتين (Holtain) والمعروف أن ضغط فكي كل من جهازي هاربندن و لانج يبلغ 10 غرام/مم^2 على المدى الكامل لحركة فكي الجهاز، ولا بد من الإشارة إلى أن بعض الأجهزة الرخيصة الثمن قد تعطي قراءات غير دقيقة مع كثرة الاستخدام، نظراً لتأثر ضغط فكي الجهاز و يختلف مقياس هاربندن عن لانج في القبضة وفي التدريج، حيث يحوي جهاز هاربندن تدريجات رئيسية مقدارها ملم واحد أخرى فرعية مقدارها جزء من 0.2 ملم، بينما يحوي مقياس لانج تدريجات رئيسية فقط (ملم) إلا أن جهاز لانج أسهل في القراءة مقارنة بجهاز هاربندن.

تمثل الصورة جهاز هاربندن

12- الشروط العامة لقياسات سمك ثنايا الجلد:

- ❖ إجراء جميع القياسات على الجانب الأيمن للجسم و خاصة عند استخدام العينات الكبيرة.
- ❖ إجراء القياس مرتين متتاليتين على كل منطقة قياس، و يسجل متوسط القياسين كنتيجة نهائية، و هذا الإجراء يسمح باستخراج معامل الثبات للقياس، حيث تمثل قيمة معامل الارتباط بين القياسين معامل الثبات و لمزيد من الدقة و الثبات يمكن اخذ ثلاث قياسات متتالية على منطقة القياس و في هذه الحالة يسجل متوسط القياسات الثلاثة كنتيجة نهائية.
- ❖ يجب إجراء جميع قياسات سمك ثنايا الجلد لدى المختبر وفقا لتسلسل واحد لا يتغير، و يتبع نفس التسلسل مع الأفراد الخاضعين للقياس، فمثلا يتم القياس من أعلى إلى أسفل كما يلي: خلف العضد، أسفل اللوح، فوق العظم الحر قفي، سمانة الساق و يثبت هذا الترتيب على جميع أفراد عينة القياس.
- ❖ قبل و خلال عملية القياس يجب التأكد من كون قوة ضغط طرفي الجهاز قياس سمك ثنايا الجلد لا تقل عن 10 جم / مم، ولجميع الأفراد إذا أمكن ذلك، على أن يكون القائم بالقياس ملما بأسلوب استخدام الجهاز و أماكن القياس.
- ❖ يجب توحيد وقت اخذ القياسات ,و ذلك إذا كانت القياسات سوف تؤخذ في أكثر من يوم واحد لغرض تجنب التأثير المحتمل على النتائج من اختلاف درجة الحرارة و التغيرات الناتجة عن المحتوى المائي في الجسم على مدار اليوم.
- ❖ قد يوجد تأثير للدورة الشهرية للنساء البالغات على سمك ثنايا الجلد في منطقة أسفل الجذع لذلك يفضل تجنب إجراء القياسات عليهن في هذه الفترة.
- ❖ يجب تحديد أماكن القياس باستخدام قلم فلومستر او بأي أداة أخرى تسمح بإزالة العلامة بسهولة بعد إجراء القياس مع مراعاة ما إذا كانت الثنية الجلدية رأسية أو مائلة
- ❖ مراعاة أن يكون وضع جسم المختبر أثناء القياس مطابقا للتعليمات و كذلك العضو أو الجزء الذي يتضمن منطقة القياس المستهدفة.
- ❖ مراعاة الأسلوب السليم لإجراء عملية القياس من حيث مسك الجهاز(باليد اليمنى) و مسك ثنايا الجلد(باليد اليسرى) و ذلك وفقا للتعليمات السابق الإشارة إليها عندما تحدثنا عن أسلوب قياس سمك ثنايا الجلد.