تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية والقياسات الأنثروبومترية والكهروحيوية وعلاقته بعمر اللياقة البدنية

مقدمة ومشكلة البحث :

إن التطور السريع الذي يمر به العالم من شأنه أن يقلل من حركة الفرد والتأثير على نمط الحياة الصحي ، وأن ممارسة النشاط الرياضي المنتظم يعمل على تحسن الحالة الوظيفية للفرد وتطوير كفاءته البدنية والفسيولوجية وقياساته المورفولوجية ، وكذلك مرور الوقت من شأنه أن يقلل من الكفاءة البدنية والفسيولوجية فضلاً عن التغيرات المورفولوجية التي تبدو جلية مع التقدم في العمر ، وهنا يظهر دور الرياضة في تحسين العمر البيولوجي بالرغم من زيادة أعباء الحياة ومرور الوقت ، فممارسة النشاط الرياضي تجعلك أصغر سناً مما تبدو عليه.

يتصف تطور الجسم بالاستمرارية لذلك يترتب على تحديد بدايات ونهايات المراحل العمرية أهمية كبيرة في مجال التربية البدنية ، حيث يوصى إلى جانب حساب العمر الزمني والذي يتعلق بعدد سنوات العمر منذ الولادة حتى لحظة حسابه ، بحساب العمر البيولوجي والذي يتعلق بتحديد مستوى التطور البدني والقدرات الوظيفية ، حيث يمكن أن لا يتطابق العمر البيولوجي مع العمر الزمني سواء بالزيادة أو النقص حسب الحالة الوظيفية للفرد.(5 : 16)

إن تقدير العمر الزمني chronological age يتم بقياس مقدار الوقت الذي مضى منذ الولادة وبالتالي يوفر معلومات محدودة حول حالة الفرد الوظيفية ، أما تقدير العمر البيولوجي biological age فهو مؤشر نسبي لمستوى تدهور بنية ووظيفة أعضاء الجسم المختلفة والذي يمكن النظر إليه على أنه مقياس موضوعي لتقييم النشاط البيولوجي للفرد والذي يتراجع مع تقدم العمر.(27 : 7)

هناك نماذج إحصائية مختلفة يمكن من خلالها تقدير أنواع العمر المختلفة كتقدير العمر المعرفي cognitive age ، عمر اللياقة البدنية physical fitness age ، العمر المدرك perceived age ، العمر البيولوجي biological age ، وهذه النماذج تجمع ما بين المتغيرات

البدنية والفسيولوجية والبيوكيميائية والمورفولوجية كوسيلة لتقدير عمر الفرد والذي قد يختلف حسب القدرات الوظيفية لكل فرد ، فعلى سبيل المثال قد يكون الفرد في حالة بدنية جيدة لكنه من الناحية المعرفية ليس كذلك أو أن شكله الخارجي جيد ووظائف جسمه الداخلية ليست كذلك .(19 : 759)

كذلك تقدير العمر البيولوجي فهناك عدة طرق لتقديره ، حيث يمكن ذلك من خلال قياس بعض المؤشرات الحيوية كمعدل النبض وضغط الدم وبعض قياسات الجهاز التنفسي والقياسات البيوكيميائية ، كما يمكن تقديره من خلال الشكل الخارجي بإجراء بعض قياسات الطول والوزن ونسبة محيط الخصر إلى الأرداف والنسبة الخالية من الدهن ومحيط الوركين ، أو تقديره من خلال عمر الهيكل العظمي وبنية العظام ، أو من خلال استخدام أجهزة تحليل المقاومة الكهربائية الحيوية (الكهروحيوية) مثل جهاز تانيتا TANITA ، أو عن طريق الجينات بقياس طول التيلومير Telomere.(24 : 278) (20 : 169) (13 : 68)

كما أن عمر اللياقة البدنية يمكن تقديره من خلال إجراء بعض الاختبارات البدنية المختلفة التي تقيس وظائف الجسم الحيوية والتي ترتبط بصحة الفرد ، فعمر اللياقة البدنية هو أحد المؤشرات الهامة لتقدير العمر البيولوجي للفرد لأنه يعتمد على الأداء الحركي النشط وليس مجرد إجراء مجموعة قياسات دون مجهود ، فممارسة النشاط الحركي كاشف للأمراض فضلاً عن دوره في تقدير مستوى الحالة الوظيفية للفرد.(21 : 204)

في ظل وجود هذه الطرق المختلفة لتقدير العمر البيولوجي قد يظهر تبايناً كبيراً بين الأفراد في متوسط العمر فضلاً عن وجود تباين للفرد الواحد عند تقدير عمره البيولوجي بأكثر من طريقة ، فقد يكون للفرد البالغ من العمر 50 عام وظائف جسم تبلغ 60 عام ويبدو العديد من الأشخاص أكبر سنًا أو أصغر مقارنة بالآخرين في نفس العمر الزمني حتى في التوائم (even in twins) وكذلك اختلاف البيئة والعادات الصحية .(19 : 759)

تظهر مشكلة البحث عند الحاجة إلى تطوير العمر البيولوجي عن طريق ممارسة النشاط الرياضي ، هل العمر البيولوجي الذي يتم تطويره يتم قياسه وفق أي طريقة ؛ هل وفق المؤشرات الحيوية أم وفق القياسات الأنثروبومترية أو الكهروحيوية أو الذي يتم قياسه عن طريق عمر

اللياقة البدنية ؟ ففي أغلب الأحيان يتطور العمر البيولوجي نتيجة ممارسة النشاط الرياضي ، لكن قد يكون هناك تباين كبير في تقدير العمر البيولوجي للفرد الواحد عند تقدير عمره بأكثر من طريقة فالأهم من معرفة مدى تطور العمر البيولوجي للفرد نتيجة الممارسة الرياضية هو أي عمر بيولوجي أكثر ارتباطاً بالحالة الوظيفية للفرد ؛ ليتم استخدامه لتقدير العمر البيولوجي.

هذا ما دفع الباحث لإجراء ذلك البحث للتعرف على الطريقة الأكثر ارتباطاً بالحالة الوظيفية للفرد وذلك عن طريق تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية والقياسات الأنثروبومترية والكهروحيوية ومدى ارتباط كل طريقة بتقدير عمر اللياقة البدنية .

أي أن عمر اللياقة البدنية هو الذي يحدد أي عمر بيولوجي أكثر ارتباطاً بالحالة الوظيفية للفرد وذلك من خلال أداء بعض الاختبارات البدنية التي يمكن من خلال نتائجها تقدير عمر اللياقة البدنية للفرد ، وفي هذا الوقت يتم إجراء المعاملات الإحصائية للتعرف على أي تقدير للعمر البيولوجي أقرب لعمر اللياقة البدنية ومن ثم يمكن الاعتماد عليه في تقدير العمر البيولوجي ، فقد يتم تقدير العمر البيولوجي للفرد بـ 30 عام وفق الطريقة الأنثروبومترية أو الكهروحيوية أو المؤشرات الحيوية لكن عمر اللياقة البدنية لديه 20 عام أو العكس ، والفيصل هنا في تقدير العمر البيولوجي هو المحصلة النهائية للحالة الوظيفية للفرد وقدرته على الأداء الحركي ، بمعنى هل هناك تزامن بين العمر البيولوجي المقدر بأي طريقة وعمر اللياقة البدنية.

فعلى سبيل المثال قد يتم تقدير العمر البيولوجي بالطريقة التي تعتمد على قياس المؤشرات الحيوية ويبلغ العمر البيولوجي 40 عام ، وبالطريقة التي تعتمد على القياسات الأنثروبومترية ويبلغ 43 عام ، وبالطريقة الكهروحيوية ويبلغ 45 عام ، وعند تقدير عمر اللياقة البدنية يبلغ 39 عام ، وهنا يكون تقدير العمر البيولوجي بقياس المؤشرات الحيوية أكثر ارتباطاً بعمر اللياقة البدنية ، وعلى الجانب الأخر لو أن عمر اللياقة البدنية بلغ 46 عام يكون العمر البيولوجي بالطريقة الكهروحيوية الأكثر ارتباطاً ، لأن الأساس في تقدير العمر البيولوجي يعتمد على الحالة الوظيفية للفرد وقدرته على الأداء الحركي كهدف من أهداف جودة الحياة الصحية.

أهمية البحث :

المساعدة في التعرف على أي عمر بيولوجي يتم استخدامه وفق الطرق المختلفة عند تطبيق برامج التدريب التي تساعد في تطوير العمر البيولوجي ، والتي تكون أكثر ارتباطاً بالحالة الوظيفية للفرد.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى قياس وتقدير العمر البيولوجي وفق :

- المؤشرات الحيوية .
- القياسات الأنثروبومترية .
- القياسات الكهروحيوية .
- العلاقة بين تقدير العمر البيولوجي وعمر اللياقة البدنية .

فروض البحث :

في ضوء هدف البحث استخدم الباحث الفروض الآتية :

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قياس تقدير العمر البيولوجي وفق (المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، القياسات الكهروحيوية) بعد استبعاد عمر اللياقة البدنية لدى عينة البحث.
- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقدير العمر البيولوجي وفق (المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، القياسات الكهروحيوية) وعمر اللياقة البدنية لدى عينة البحث.

بعض المصطلحات الواردة بالبحث :

عمر اللياقة البدنية physical fitness age :

يمثل حالة اللياقة البدنية لأي شخص في عمر زمني معين وهو يشير إلى ما إذا كان سن اللياقة البدنية لشخص ما أقل أو أعلى من عمره الزمني وذلك وفق قدرة الفرد على العمل بكفاءة وأمان في الأنشطة اليومية للعمل واللعب دون التعرض للإرهاق وباحتياطي طاقة كافية للتعامل مع المتطلبات البدنية غير المتوقعة.(21 : 205)

العمر البيولوجي Biological age :

هو مؤشر نسبي لمستوى تدهور بنية ووظيفة أعضاء الجسم المختلفة والذي يمكن النظر إليه على أنه مقياس موضوعي لتقييم النشاط البيولوجي للفرد والذي يتراجع مع تقدم العمر.(27 : 7)

العمر الزمني Chronological age :

هو مقدار الوقت الذي مضى منذ الولادة حتى لحظة حسابه ، والذي يترتب عليه تحديد بدايات ونهايات المراحل العمرية .(5 : 16)

الدراسات السابقة :

١- دراسة جي ، هيمي Jee, Haemi (2019) (18) بعنوان " تحديد مجموعة من المؤشرات الحيوية ومقارنتها بنماذج تقدير العمر البيولوجي للرجال الكوريين " وهدفت الدراسة إلى إنشاء نموذج تنبؤ للعمر البيولوجي باستخدام المؤشرات الحيوية وذلك عن طريق مقارنة ثلاثة من الأساليب الإحصائية ، تم استخدام المنهج التجريبي على 940 فرد من الأصحاء ، وكان من أهم النتائج أن أسلوب (طريقة كليميرا ودوبال) Klemera and Doubal methods سجلت أعلى موثوقية في تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية بمعامل ارتباط 0.88 ، وأسلوب (تحليل المكون الرئيسي) 0.79 principal component analysis ، وأسلوب (الانحدار الخطي المتعدد) 0.68 . The multiple linear regression

٢- دراسة دينهام جي Denham, J (2017) (13) بعنوان " طول التيلومير واستجابات الجينات المنظمة له للتمارين الرياضية : هل يمكن أن تبطئ التمارين من الشيخوخة البيولوجية؟ " وهدفت الدراسة إلى تحديد تأثير التدريبات الحادة وطويلة المدى على ديناميات التيلومير Telomere ، ولتحديد العلاقة بين اللياقة القلبية التنفسية وبيولوجيا التيلومير وكذلك معايير أداء التمرين ، التيلوميرات هي امتداد للحمض النووي (في الثدييات- TTAGGGn) يقع في نهايات الكروموسومات وهي مهمة للاستقرار الجيني ويعكس طول التيلومير العمر البيولوجي ، حيث يحدث التقصير مع التقدم في السن وتتسارع هذه العملية في المرضى المصابين بأمراض الشيخوخة المزمنة ، تم استخدام المنهج التجريبي على 149 من الأصحاء ، وكان من أهم النتائج أن التدريب الحاد

وطويل المدى يحافظ على طول التيلومير والجينات المشاركة في صيانته وأن هناك علاقة بين طول التيلومير ومستوى اللياقة البدنية فممارسة النشاط الرياضي تقلل الأمراض المرتبطة بالعمر وتضعف الشيخوخة البيولوجية من خلال الحفاظ على طول التيلومير .

٣- دراسة ستانيسلاو جولاب STANISIAW GOLAP (2016) (15) بعنوان " الشيخوخة البيولوجية واللياقة البدنية لدى الرجال الذين تتراوح أعمارهم بين 20-70 عامًا من كراكوف ، بولندا " ، وهدفت الدراسة إلى تصنيف العمر البيولوجي للرجال بين 20 و 70 سنة وتقييم علاقته باللياقة البدنية ، تم استخدام المنهج التجريبي على عينة مكونة من 1400 رجل وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات ، وكان من أهم النتائج أن هناك اختلافات في مستوى اللياقة البدنية بين المجموعات الثلاث المحددة للعلاقات بين العمر البيولوجي والعمر الزمني (الأصغر بيولوجيًا ، والمتساوي ، والأكبر) ، وأن المتغيرات المورفولوجية المختارة تمثل مجموعة من القياسات الدقيقة لتحديد العمر البيولوجي ، وأن العلاقة الحالية بين اللياقة البدنية والعمر البيولوجي تشير إلى أن اللياقة البدنية قد تساهم في تثبيط التغييرات المورفولوجية التي تحدث مع التقدم في العمر.

٤- دراسة عدنان علوان (2013) (4) بعنوان " اثر برنامج "بدني – غذائي" في تخفيض معدل العمر البيولوجي وبعض المتغيرات الفيزيقية والكفاية الوظيفية لأجهزة الجسم بأعمار مختلفة لتدريسي جامعة ذي قار " ، وهدفت الدراسة إلى معرفة تأثير البرامج البدنية والغذائية في تخفيض معدل العمر البيولوجي وكذلك العلاقة بين العمر البيولوجي وبعض المتغيرات الفيزيقية والوظيفية ، تم استخدام المنهج التجريبي على 45 فرد ، وكان من أهم النتائج أن للتمارين المستخدمة اثر إيجابي في تخفيض معدل العمر البيولوجي وتطوير بعض المتغيرات الوظيفية ، عدم وجود تأثير واضح للبرنامج الغذائي.

٥- دراسة ناكامورا Nakamura (1990) (25) بعنوان " العمر البيولوجي مقابل عمر اللياقة البدنية عند النساء " وهدفت الدراسة إلى تحديد العلاقة بين العمر البيولوجي وعمر اللياقة البدنية من خلال أداء بعض الاختبارات الفسيولوجية والبدنية ، تم استخدام المنهج التجريبي على 65 من السيدات يتمتعن بصحة جيدة ، وكان من أهم النتائج أن هناك معامل ارتباط عالي بين عمري اللياقة البدنية والبيولوجية وأن أولئك الذين كانوا في حالة لياقة بدنية عالية كانوا أيضاً في حالة بيولوجية جيدة.

إجراءات البحث :

منهج البحث :

تم استخدام المنهج الوصفي على مجموعة واحدة.

مجتمع البحث :

المترددين على صالة الألعاب الرياضية (فتنس تايم چيم) (fitness time gym) بمدينة المنيا.

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من المترددين على صالة الألعاب الرياضية من المرحلة العمرية (40 – 45) عام وبلغ عدد المجتمع الكلي للعينة المختارة 21 من الذكور ، منهم 8 أفراد للدراسة الاستطلاعية و 10 أفراد للدراسة الأساسية وتم استبعاد 3 أفراد لعدم رغبتهم بالمشاركة.

شروط اختيار العينة :

- رغبة المشاركين واستعدادهم للمشاركة في تنفيذ تجربة البحث.
- ألا يقل عمر المشترك عن 40 عام ولا يزيد عن 45 عام.
- أن يكون المشترك بصحة جيدة ولا يتناول أدوية لأمراض مزمنة ، وذلك بعد ملئ استمارة المشاركة وتوقيع الكشف الطبي عليه من قبل الطبيب.

اعتدالية عينة البحث :

تم إجراء الاعتدالية لأفراد العينة في المتغيرات الوصفية قيد البحث وتحقق ذلك بإيجاد معامل الالتواء لهذه المتغيرات.

جدول (1)

اعتدالية أفراد العينة في المتغيرات الوصفية قيد البحث (ن=18)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء
الطول	سم	172.11	171.50	3.80	0.359
الوزن	كجم	78.68	76.50	5.00	0.580
العمر الزمني	السنة	42.44	42.50	1.58	0.064

ويتضح من جدول (1) أن قيم معاملات الالتواء انحصرت ما بين (0.064 ، 0.580) وهي تقع ما بين (±3) ، وهذا يدل على اعتدالية التوزيع في المتغيرات الوصفية قيد البحث.

أدوات ووسائل جمع البيانات :

- استمارة الرغبة في المشاركة والخلو من الأمراض المزمنة. مرفق (1)
- جهاز تانيتا (TANITA BC – 545N).
- جهاز الرستاميتر ، شريط قياس ، اقماع .
- جهاز قياس الوظائف التنفسية.
- جهاز اختبار الرياضيين Sport Tester PE 3000 (ساعة بوللر).
- جهاز قياس ضغط الدم الزئبقي .
- جهاز الديناموميتر .
- دراجة أرجومترية ، منظم إيقاع .
- صندوق قياس المرونة.
- مجموعة من المواد المطهرة والقطن ، سرنجات معقمة 5 سم^3 ، أوعية زجاجية بها مادة (EDTA).
- صندوق به ثلج مجروش .

الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث :

- اختبار قوة عضلات الظهر . مرفق (2) (8 : 29 ، 30)
- اختبار الوثب العمودي . مرفق (3) (6 : 188)
- اختبار الكفاءة البدنية PWC . مرفق (4) (10 : 269 – 282)
- اختبار مرونة الجذع . مرفق (5) (6 : 60 – 62)
- اختبار الخطوات الجانبية . مرفق (6) (23 : 288)
- قياس مكونات الجسم . مرفق (7) (2 : 439)
- قياس ضغط الدم . مرفق (8) (3 : 9)
- قياس معدل النبض . مرفق (9) (9 : 80)
- قياس القدرة الحيوية القسرية . مرفق (10) (2 : 274)
- قياس الطول والوزن . مرفق (11)
- قياس محيط الخصر والوركين . مرفق (12) (6 : 38 ، 39)

إجراءات تطبيق البحث :

أولاً : تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية :

يتم تقدير العمر البيولوجي بقياس بعض المؤشرات الحيوية ثم تطبيق معادلة إحصائية كالتالي :

$$BS = -0.0005\,(FVC) + 0.034\,(PULS) + 0.022\,(SBP) + 0.023\,(GOT) + 0.273\,(AI) + 0.039\,(BUN) + 0.02\,(Hb) - 5.78$$

$$BA = (BS \times SD) + Mean$$

جدول (2)

متغيرات تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية (ن=10)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري
القدرة الحيوية القسرية	FVC	ملليتر	3617.50	3605.00	46.50
النبض في الراحة	PULS	ضربة في الدقيقة	76.60	76.00	1.50
ضغط الدم الانقباضي	SBP	ملليمتر زئبق	123.70	124.00	1.15
ناقلة امين الجلوتاميك للاكسالواسيتيك	GOT	وحدة دولية / لتر	22.10	22.00	0.99
مؤشر تصلب الشرايين	AI	درجة	2.45	2.35	0.33
نيتروجين اليوريا	BUN	مللي / ديسيلتر	12.28	12.00	0.96
تركيز الهيموجلوبين	Hb	جرام / ديسيلتر	14.63	14.85	0.64
العمر البيولوجي	BA	السنة	41.57	41.50	0.38
العمر الزمني	CA	السنة	42.10	42.00	1.66

FVC forced vital capacity ; PULS pulse rate at rest (beat−min −1) ; SBP systolic blood pressure ; GOT glutamate oxaloacetate transaminase ; AI atherogenic index ; BUN urea nitrogen ; Hb hemoglobin concentration ; BS biological score ; BA biological age ; SD standard deviation

يتم قياس AI عن طريق المعادلة التالية :

$$\mathrm{AI} = \frac{\text{Total cholesterol} - \mathit{HDL_C}}{\mathrm{HDL_C}}$$

Total cholesterol = الكولسترول الكلي .

HDL_C = high density lipoprotein cholesterol كوليسترول البروتين الدهني عالي الكثافة. (24 : 779 ، 782)

ثانياً : تقدير العمر البيولوجي وفق القياسات الأنثروبومترية :

يتم تقدير العمر البيولوجي بإجراء بعض القياسات الأنثروبومترية ثم تطبيق معادلة إحصائية كالتالي :

$$BA = -16.958 + 281.419\ (WHR) - 1.595\ (HC) - 0.149\ (HT) - 0.112\ (LBM\%) - 0.052\ (WT)$$

جدول (3)

متغيرات تقدير العمر البيولوجي وفق القياسات الأنثروبومترية (ن=10)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري
نسبة الخصر إلى الورك	WHR	درجة	0.90	0.90	0.02
محيط الورك	HC	سم	95.10	95.00	1.66
الطول	HT	سم	172.60	172.50	4.08
نسبة كتلة الجسم الخالية من الدهون	LBM%	%	74.65	75.25	2.39
الوزن	WT	كجم	77.44	75.50	4.74
العمر البيولوجي	BA	السنة	47.65	46.73	2.64

WHR waist-to-hip ratio ; HC hip circumference ; HT height ; LBM% lean body mass percentage ; WT weight .

يتم قياس WHR عن طريق المعادلة التالية :

$$WHR = \frac{\text{محيط الخصر}}{\text{محيط الحوض}} \quad .\ (15 : 12)$$

ثالثاً: تقدير العمر البيولوجي وفق القياسات الكهروحيوية :

يتم تقدير العمر البيولوجي عن طريق استخدام جهاز تانيتا TANITA BC – 545N ، حيث تعتمد هذه الطريقة على تمرير تيار كهربائي منخفض الشدة إلى الجسم عن طريق وضع أربعة أقطاب اثنان على اليدين واثنان على القدمين حيث تستقبل تلك الأقطاب التيار الكهربائي وتوصله إلى الجسم ومن ثم يتم عملية القياس .(2 : 439) (7 : 116)

جدول (4)

متغيرات تقدير العمر البيولوجي وفق القياسات الكهروحيوية (ن=10)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري
نسبة الدهون	BF	%	25.35	24.75	2.39
نسبة المياه	BW	%	56.60	56.50	3.27
كتلة العضلات	MS	كجم	30.60	31.00	4.52
مستوى النشاط	AL	درجة	2.30	2.00	1.15
كتلة العظام	BM	كجم	2.94	2.95	0.17
معدل الاستقلاب الأساسي	BMR	السعر الحراري	1746.50	1765.00	78.03
الدهون الحشوية	VF	درجة	10.00	9.50	2.41
عمر التمثيل الغذائي	MA	السنة	51.54	52.05	3.17

BF body fat% ; BW body water% ; MS muscle ; AL activity level ; BM bone mass ; BMR basal metabolic rate ; MA metabolic age = biological age ; VF visceral fat .

رابعاً: تقدير عمر اللياقة البدنية :

يتم تقدير عمر اللياقة البدنية من خلال إجراء بعض الاختبارات البدنية والفسيولوجية ثم تطبيق معادلة إحصائية كالتالي :

$$FS = -0.01\ (BS) - 0.031\ (VJ) - 0.458\ (PWC) - 0.024\ (TF) - 0.035\ (SS) + 5.55$$

$$FA = (FS \times SD\ ) + Mean$$

(24 : 782)

جدول (5)

متغيرات تقدير عمر اللياقة البدنية (ن=10)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري
قوة عضلات الظهر	BS	كجم	138.75	138.00	2.63
الوثب العمودي	VJ	سم	39.15	39.50	5.18
الكفاءة البدنية	PWC	الوات/كجم	2.85	2.82	0.12
مرونة الجذع	TF	سم	3.84	3.92	0.20
الخطوات الجانبية	SS	التكرارات/20ث	37.60	39.00	4.06
عمر اللياقة البدنية	FA	السنة	42.48	42.41	0.62
العمر الزمني	CA	السنة	42.10	42.00	1.66

BS Back strength ; VJ Vertical jump ; PWC Physical Working Capacity ; TF Trunk flexion ; SS Side step ; FA physical fitness age ; FS physical fitness score.

المعاملات العلمية للطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي :

قام الباحث بحساب المعاملات العلمية للطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي من صدق وثبات خلال الفترة من السبت الموافق 29 / 8 / 2020م إلى الثلاثاء الموافق 1 / 9 / 2020م .

- **الصدق :**

تم حساب صدق الطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي عن طريق صدق المقارنة الطرفية وذلك على عينة استطلاعية قوامها 8 مشاركين من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية ولهم نفس مواصفات العينة الأساسية ، وتم ترتيب درجاتهم تصاعدياً لتحديد الإرباعي الأعلى والأدنى للتمييز بين الأكبر والأصغر سناً من الناحية البيولوجية كما هو موضح في الجدول (6).

جدول (6)

دلالة الفروق بين الأكبر والأصغر سناً في تقدير العمر البيولوجي (ن=8)

المتغيرات		وحدة القياس	الأكبر سناً (ن=4)				الأصغر سناً (ن=4)				قيمة Z	احتمالية الخطأ
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	م	ع	متوسط الرتب	مجموع الرتب	م	ع		
تقدير العمر البيولوجي وفق	المؤشرات الحيوية	السنة	6.50	26.0	41.80	0.20	2.50	10.0	41.31	0.15	2.02-	0.021
	القياسات الأنثروبومترية	السنة	6.25	25.0	48.99	2.14	2.75	11.0	45.87	0.82	2.02-	0.043
	القياسات الكهروحيوية	السنة	6.50	26.0	53.70	1.19	2.50	10.0	49.32	1.72	2.30-	0.021
	عمر اللياقة البدنية	السنة	6.50	26.0	42.82	0.31	2.50	10.0	42.07	0.19	2.30-	0.021

يتضح من جدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الأكبر سناً والأصغر سناً في تقدير العمر البيولوجي ، حيث أن قيمة احتمالية الخطأ أقل من 0.05 مما يشير إلى صدق الطرق المستخدمة في التمييز بين المشاركين .

- **الثبات :**

لحساب ثبات الطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي استخدم الباحث طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه وذلك على عينة استطلاعية قوامها 8 مشاركين من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية ولهم نفس مواصفات العينة الأساسية ، بفاصل زمني بين التطبيق وإعادة التطبيق 3 أيام ، كما هو موضح في الجدول (7).

جدول (7)

معامل الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق للطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي (ن=8)

المتغيرات		وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		معامل الارتباط
			م	ع	م	ع	
تقدير العمر البيولوجي وفق	المؤشرات الحيوية	السنة	41.58	0.32	41.55	0.31	0.996
	القياسات الأنثروبومترية	السنة	47.86	2.37	47.43	2.24	0.869
	القياسات الكهروحيوية	السنة	51.86	1.19	51.51	2.71	0.951
	عمر اللياقة البدنية	السنة	42.53	0.49	42.44	0.46	0.928

قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية 6 ومستوى دلالة 0.05 = 0.707

يتضح من جدول (7) أن معامل الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق في تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية قد بلغ (0.996) ، القياسات الأنثروبومترية (0.869) ، القياسات الكهروحيوية (0.951) ، عمر اللياقة البدنية (0.928) ، وهو معامل ارتباط دال إحصائياً حيث أن قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 مما يشير إلى ثبات الطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي.

الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية في نفس ظروف التطبيق الفعلي بهدف التعرف على مناسبة التوقيت وكذلك تحديد الصعوبات ومدى صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة وشرح طبيعة البحث للمشاركين ، وكذلك إجراء المعاملات العلمية للطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي ، حيث تم سحب عينات الدم لمجموعة الدراسة الاستطلاعية مرتان ، وقد أسفرت هذه الدراسة عن أن أدوات وأجهزة جمع البيانات المستخدمة في البحث على درجة جيدة وتم إيجاد الصدق والثبات للطرق المستخدمة في البحث.

التجربة الأساسية :

قام الباحث عقب الانتهاء من إجراء الدراسة الاستطلاعية بتنفيذ التجربة الأساسية وذلك بتقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، القياسات الكهروحيوية ، عمر اللياقة البدنية وذلك على النحو التالي :

- يوم السبت الموافق 2020/9/5م تم سحب عينات الدم وحفظها في وعاء به مادة (EDTA) ووضعها في صندوق به ثلج مجروش تمهيداً لإرسالها للمعمل لإجراء التحاليل قيد البحث وذلك مرة واحدة ، قياس معدل نبض الراحة وضغط الدم.
- يوم الأحد الموافق 2020/9/6م تم إجراء القياسات الأنثروبومترية والكهروحيوية ، ثم إجراء الاختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث.

الأسلوب الإحصائي المستخدم :

قام الباحث باستخدام المعالجات الإحصائية التالية (المتوسط الحسابي – الوسيط – الانحراف المعياري – معامل الالتواء – معامل الارتباط – اختبار مان وتني اللاباروميتري – تحليل التغاير في اتجاه واحد – نسبة التغير).

عرض النتائج ومناقشتها :

أولاً : عرض النتائج :

جدول (8)

تحليل التغاير في اتجاه واحد لإظهار دلالة الفروق بين تقدير العمر البيولوجي وفق (المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، الكهروحيوية) بعد استبعاد عمر اللياقة البدنية (ن=30)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	احتمالية الخطأ
المعالجات	112.007	9	12.445	4.621	0.002
الخطأ	51.170	19	2.693	–	–
الإجمالي	163.177	28	–	–	–

يتضح من جدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تقدير العمر البيولوجي وفق (المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، الكهروحيوية) بعد استبعاد عمر اللياقة البدنية ، حيث أن قيمة احتمالية الخطأ أقل من 0.05 .

جدول (9)

العلاقة بين تقدير العمر البيولوجي وفق (المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، الكهروحيوية) وعمر اللياقة البدنية (ن=10)

المتغيرات	عمر اللياقة البدنية	المؤشرات الحيوية	القياسات الأنثروبومترية	القياسات الكهروحيوية
عمر اللياقة البدنية		**0.988**	**0.861**	**0.699**

قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية 8 ومستوى دلالة 0.05 = 0.632

يتضح من جدول (9) ما يلي :

- وجود علاقة ارتباطية طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية حيث بلغ معامل الارتباط 0.988 وهو أكبر من قيمة (ر) الجدولية.
- وجود علاقة ارتباطية طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي وفق القياسات الأنثروبومترية حيث بلغ معامل الارتباط 0.861 وهو أكبر من قيمة (ر) الجدولية.
- وجود علاقة ارتباطية طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي وفق القياسات الكهروحيوية حيث بلغ معامل الارتباط 0.699 وهو أكبر من قيمة (ر) الجدولية.

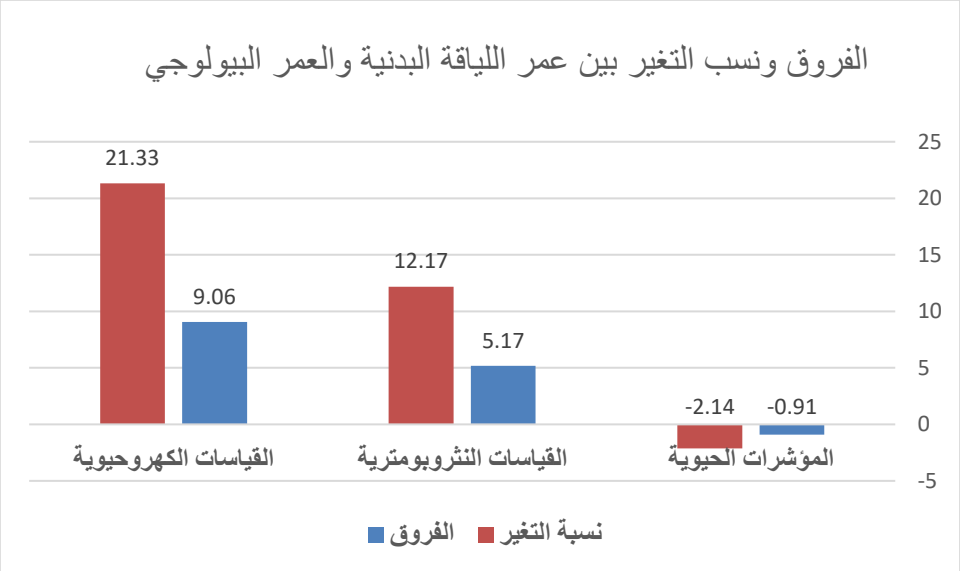
جدول (10)

نسب التغير بين تقدير عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، القياسات الكهروحيوية (ن=10)

المتغير		وحدة القياس	المعالجات الإحصائية					
			عمر اللياقة البدنية		العمر البيولوجي		الفـروق	نسبة التغير
			م	ع	م	ع		
تقدير العمر البيولوجي وفق	المؤشرات الحيوية	السنة	42.48	0.62	41.57	0.38	0.91-	%2.14-
	القياسات الأنثروبومترية	السنة	42.48	0.62	47.65	2.64	5.17	%12.17
	القياسات الكهروحيوية	السنة	42.48	0.62	51.54	3.17	9.06	%21.33

يتضح من جدول (10) ما يلي :

وجود نسب تغير بين تقدير عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية لأفراد عينة البحث حيث بلغت الفروق (0.91-) وكانت نسبة التغير (2.14%-) ، وبلغت القياسات الأنثروبومترية فروق (5.17) ونسبة تغير (12.17 %) ، والقياسات الكهروحيوية بلغت فروق (9.06) ونسبة تغير (21.33 %) .



شكل (1)

الفروق ونسب التغير بين العمر الزمني والعمر البيولوجي لأفراد عينة البحث

ثانياً : مناقشة النتائج :

يتضح من جدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طرق تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية ، القياسات الأنثروبومترية ، القياسات الكهروحيوية حيث بلغت قيمة (ف) (4.621) باحتمالية خطأ (0.002) ، وذلك بعد استبعاد عمر اللياقة البدنية ؛ حيث تشير النتائج بأن العمر البيولوجي يختلف تقديره باختلاف طريقة القياس وأن استبعاد عمر اللياقة البدنية جاء لعدم إحداث تباين في عملية القياس إلى جانب أنه يستخدم كمحك لإظهار أي عمر بيولوجي أقرب إلى الحالة الوظيفية للفرد.

حيث تتفق تلك النتائج مع ما أشارت إليه دراسة "جي ، هيمي Jee, Haemi" (2019) (18) بأن تقدير العمر البيولوجي يختلف باختلاف الطريقة المستخدمة في تقديره ، وأن استخدام المؤشرات الحيوية أكثر شمولية في تقدير العمر البيولوجي وهي طريقة كمية للتعبير عن متوسط العمر المتوقع والحالة الصحية للفرد لذلك تعتبر مفهوم هام للتعبير عن الحالة الوظيفية للفرد وقدرته على الأداء الحركي.

يذكر "باي شول يونج Bae, Chul-Young " (2013) أن استخدام القياسات الأنثروبومترية يساعد في تقدير العمر البيولوجي خاصة أن هناك تغيرات مورفولوجية تحدث في شكل الجسم مع مرور الزمن حيث تميل كمية الدهون إلى الزيادة وبالتحديد في منطقة البطن بينما تنخفض كتلة العضلات وكثافة المعادن في العظام وهذا يؤثر على مخاطر الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة مثل أمراض القلب والأوعية الدموية والسكري من النوع الثاني ، وهذه الطريقة أكثر شيوعاً في تقدير العمر البيولوجي لسهولة استخدامها وقلة تكلفتها.(12 : 11)

كما يذكر "روبا باتريشيا Ręba, Patrycja" (2020) أن القياسات الكهروحيوية تعتمد على الاختلاف في التوصيل الكهربائي في الأنسجة الدهنية وكمية المياه بالجسم ، وأن الترددات المستخدمة لا تؤثر على تهيج الأعصاب أو عضلة القلب وهي آمنة تماماً وغير محسوسة عملياً بالنسبة للمفحوص ، وهي دقيقة في قياس مكونات الجسم فضلاً عن دورها في تقدير العمر البيولوجي.(28 : 63)

كما يذكر " كيمورا ، ميساكا Kimura, Misaka" (2012) أن تقدير عمر اللياقة البدنية يتم من خلال درجات اختبارات بدنية وفسيولوجية مرتبطة بالحالة الصحية للفرد وهي مفيدة لأنها تسمح بتقدير عمر اللياقة البدنية بشكل موضوعي عن طريق الأداء الحركي النشط ، وأن الأفراد الذين يتمتعون بلياقة بدنية عالية يكون عمرهم البيولوجي متزامن أو أصغر سناً من عمرهم الزمني .(21 : 203)

من العرض السابق يتضح اختلاف كل طريقة في منهجيتها في تقدير العمر البيولوجي ؛ على الرغم من أهمية كل طريقة إلا أنه لا توجد نتائج مباشرة ترجح استخدام طريقة على أخرى ، وكان الغرض من اختبار الفروق بين الطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي هو التحقق من وجود اختلاف بين كل طريقة عند تطبيقها على نفس الأفراد ومن ثم ترجيح طريقة بعينها في تقدير العمر البيولوجي ، ومن هنا جاء أهمية تقدير عمر اللياقة البدنية حيث أنه تم استخدامه كمحك لمعرفة مدى الارتباط بين كل طريقة في تقدير العمر البيولوجي ، لذلك تم استبعاده في اختبارات الفروق.

يتضح من جدول (9) وجود علاقة ارتباطية طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية حيث بلغ معامل الارتباط 0.988، والقياسات الأنثروبومترية 0.861 ، والقياسات الكهروحيوية 0.699 ، وجميعها فروق دالة إحصائية إلا أن معامل الارتباط كان أكثر وضوحاً وارتباطاً عند استخدام المؤشرات الحيوية.

حيث تتفق تلك النتائج ما أشارت إليه دراسة " ناكامورا Nakamura" (1996) بأن أولئك الذين يتمتعون بلياقة بدنية عالية كان لديهم اتجاه نحو عمر بيولوجي أقل نسبيًا (أصغر من الناحية الفسيولوجية) ، في حين أن أولئك الذين لديهم لياقة بدنية منخفضة لديهم عمر بيولوجي أعلى نسبيًا ، حيث تتخذ اللياقة البدنية والصحة معاني مختلفة في مراحل مختلفة من نمو الإنسان وتطوره ؛ بالنسبة للشباب قد تدل اللياقة البدنية على صفات القوة العضلية والسرعة والقدرة على التحمل في المهارات الحركية والرياضية ، وفي المقابل بالنسبة لكبار السن اتخذت اللياقة البدنية معاني أخرى مثل عدم الشعور بالألم الجسدي ، التحرر من المرض والإجهاد ، التنقل الكافي للعيش المستقل ، لذلك يُعتقد أن تحسين اللياقة البدنية هام لكبار السن والشباب حيث يوفر لهم حياة يومية نشطة في السنوات التالية.(26 : 417)

هنا يجب التفرقة فيما يخص العلاقة بين عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي فهي علاقة طردية أي أن زيادة عمر اللياقة البدنية يتزامن مع زيادة العمر البيولوجي ، أما العلاقة بين مستوى اللياقة البدنية والعمر البيولوجي فهي علاقة عكسية أي انه كلما زاد مستوى اللياقة البدنية انخفض العمر البيولوجي.

حيث تشير نتائج دراسة " ناكامورا Nakamura" (1990) وجود علاقة ارتباطية بين عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي ، حيث يحافظ الأفراد أصحاب اللياقة البدنية العالية على حالة بيولوجية جيدة ويكون لديهم احتياطي أكبر للقدرة على مقاومة الإجهاد البدني.(25 : 207)

كما تشير دراسة "لوبيز بلازا López-Plaza" (2017) أن الرياضيين أصحاب الحالة البيولوجية الجيدة كان أدائهم البدني أفضل من الرياضيين الأقل من الناحية البيولوجية ، وأن القياسات البيولوجية تساعد في تحديد الرياضيين الأكثر موهبة.(22 : 188)

يتضح من جدول (10) وجود نسب تغير بين تقدير عمر اللياقة البدنية والعمر البيولوجي حيث بلغت المؤشرات الحيوية -2.14% ، والقياسات الأنثروبومترية 12.17% والقياسات الكهروحيوية 21.33% ، ومن الملاحظ أن تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية هو الأقرب لعمر اللياقة البدنية وذلك لتحقيق أقل نسبة تغير بين تقدير العمرين.

إن استخدام المؤشرات الحيوية في تقدير العمر البيولوجي تعد أكثر دقة لأنها تعتمد على الوظائف الداخلية للجسم وليس الاعتماد على القياسات المورفولوجية والشكل الخارجي ، فقد يكون الفرد من الناحية المورفولوجية الخارجية بشكل جيد لكن وظائف جسمه الداخلية ليست كذلك "you can be fit but unhealthy" .

مع التقدم في العمر تحدث تناقصات طبيعية مرتبطة بالحالة الوظيفية لأعضاء الجسم المختلفة ، كما أن بعض التغيرات المرضية مثل ارتفاع ضغط الدم وانخفاض استهلاك الأكسجين ووظائف الكبد والأوعية الدموية أمر لا مفر منه ، لذلك استخدام هذه المؤشرات الحيوية يكون مؤشر جيد على الحالة الوظيفية للفرد والتي تساعد في تقدير العمر البيولوجي.(27 : 8)

إن مع تقدم العمر ينخفض الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب وكذلك قدرة الجسم على امتصاص الأكسجين ، السعة الحيوية للرئتين ، حجم الزفير القسري ، وهذه علامات على انخفاض مستوى اللياقة البدنية.(11 : 649) (14 : 1147)

حيث تستخدم القدرة الحيوية القسرية FVC بشكل شائع في تقييم وظيفة الجهاز التنفسي وقد ارتبط انخفاض مستواها بزيادة تقدير العمر البيولوجي.(17 : 345)

تتضح أهمية قياس السعة الحيوية القسرية عند مقارنتها بمثيلاتها البطيئة لنفس الشخص وهذا مفيد في تشخيص كثير من الأمراض المعوقة للجهاز التنفسي ، وهذا الفرق يجب ألا يزيد عن 20% حيث ترتفع هذه النسبة قليلاً لدى الرياضيين .(1 : 124)

حيث أن زيادة ضغط الدم الانقباضي ارتبطت بشكل مطرد مع التقدم في العمر إلى جانب تصلب الشرايين ، تضخم البطين الأيسر ، فشل الصمامات ، الرجفان الشرياني ، والتغيرات الضارة الأخرى والتي تعمل على زيادة تقدير العمر البيولوجي للفرد .(29 : 91) (27 : 11)

على الجانب الأخر فإن زيادة GOT إنزيم ناقلة امين الجلوتاميك للاكسالواسيتيك تدل على تدهور الحالة الفسيولوجية لأعضاء مثل الكبد حيث يتم تصنيعه بشكل أساسي داخل الكبد ، كذلك يزداد نتيجة تلف خلايا العضلات أو الكلى أو القلب أو الدماغ لذلك يعد قياس هام في تقدير العمر البيولوجي.(16 : 89)

إن زيادة البروتين الدهني منخفض الكثافة مرتبط مع الحالة البيولوجية الجيدة ، بينما زيادة البروتين الدهني عالي الكثافة يعمل على زيادة مؤشر تصلب الشرايين atherogenic index والذي يساهم في زيادة العمر البيولوجي للفرد.(30 : 53)

كذلك زيادة أو نقص تركيز نيتروجين اليوريا في الدم مؤشر على أن الكلى أو الكبد لا يقوما بالوظائف الفسيولوجية الطبيعية ، حيث أن ارتفاع نسبة نيتروجين اليوريا عن الحد الطبيعي في الدم يشير إلى أمراض الكلى ، بينما انخفاضها عن الحد الطبيعي يشير إلى فشل الكبد ، لذلك استخدامها مهم في تقدير العمر البيولوجي.(31 : 39)

كما أن انخفاض هيموجلوبين الدم مرتبط بشكل كبير مع التقدم في العمر وهو ايضاً مرتبط بالحالة البدنية والقدرة على توفير الأكسجين والذي ينعكس على قدرة الفرد على استهلاك الأكسجين.(27 : 10)

من خلال العرض السابق نجد أن استخدام المؤشرات الحيوية في تقدير العمر البيولوجي كانت أكثر ارتباطاً وأقل من حيث نسبة التغير بين تقدير عمر اللياقة البدنية ، لذلك يمكن الاعتماد عليها في تقدير العمر البيولوجي جنباً إلى جنب مع عمر اللياقة البدنية ، فوظائف الجسم الداخلية هي المعيار الحقيقي لقدرة الفرد على الأداء البدني وليس الشكل الخارجي فقط.

الاستنتاجات :

- هناك نماذج إحصائية كثيرة لتقدير العمر البيولوجي.
- تقدير العمر البيولوجي يختلف باختلاف الطريقة المتبعة في تقديره.
- عمر اللياقة البدنية هو المعيار الحقيقي للعمر البيولوجي للفرد.
- المؤشرات الحيوية هي الأكثر ارتباطاً بعمر اللياقة البدنية.
- مع التدريب المنتظم يزداد مستوى اللياقة البدنية وينخفض العمر البيولوجي.

التوصيات :

- استخدام المؤشرات الحيوية كوسيلة لتقدير العمر البيولوجي جنباً إلى جنب مع تقدير عمر اللياقة البدنية.
- بناء نماذج إحصائية باستخدام مؤشرات حيوية أخرى تكون أكثر ارتباطاً بالحالة الوظيفية للجسم في مراحل عمرية مختلفة.
- المساهمة في وضع بطارية لاختبارات بدنية وفسيولوجية تساعد في تقدير عمر اللياقة البدنية لفئات عمرية مختلفة.
- ضرورة الانتظام في ممارسة النشاط الرياضي للحفاظ على عمر بيولوجي أصغر نسبياً من العمر الزمني للتمتع بجودة حياة صحية.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

1- أبوالعلا أحمد عبدالفتاح و محمد صبحي حسانين : فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1997م .

2- إيهاب محمد عماد الدين إبراهيم : القياسات المعملية الحديثة بدنية – فسيولوجية – قواميه – تكوين جسماني ، مؤسسة عالم الرياضة للنشر ودار الوفاء لدنيا الطباعة ، الأسكندرية ، 2016م.

3- دي جي بيفرز ترجمة مارك عبود : ضغط الدم ، دار المؤلف ، الرياض ، 2013م.

4- عدنان علوان مكطوف العميري : اثر برنامج "بدني – غذائي" في تخفيض معدل العمر البيولوجي وبعض المتغيرات الفيزيقية والكفاية الوظيفية لأجهزة الجسم بأعمار مختلفة لتدريسي جامعة ذي قار ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بابل ، 2013م.

5- علي جلال الدين : فسيولوجيا التعلم الحركي في المجال التربوي الرياضي ، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع ، الأسكندرية ،2010 م .

6- كمال عبدالحميد إسماعيل : اختبارات قياس وتقويم الأداء المصاحبة لعلم حركة الإنسان ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، 2016م.

7- محمد بن عثمان الركبان : البدانة الداء والدواء ، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، الرياض ، 2009م.

8- محمد حسن علاوي و محمد نصر الدين رضوان : اختبارات الأداء الحركي ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1982م .

9- محمد صلاح محمد صالح هنداوي : تأثير استخدام تدريبات مرتفعة الشدة على معدل تركيز لاكتات الدم كوسيلة لتقنين حمل التدريب لدى الملاكمين ، رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية التربية الرياضية – جامعة المنيا ، 2020م .

10- محمد نصر الدين رضوان و خالد بن حمدان آل مسعود : القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، 2013م.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

11- Astrand, Irma, et al. "Reduction in maximal oxygen uptake with age." Journal of Applied Physiology 35.5 (1973): 649-654.

12- Bae, Chul-Young, et al. "A model for estimating body shape biological age based on clinical parameters associated with body composition." Clinical interventions in aging 8 (2013): 11.

13- Denham, J. "Telomere length and telomere-regulating gene responses to exercise training: Can exercise slow biological ageing?." Journal of Science and Medicine in Sport 20 (2017): 68.

14- Fleg, JEROME L., and EDWARD G. Lakatta. "Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO2 max." Journal of applied physiology 65.3 (1988): 1147-1151.

15- Gołąb, Stanisław, Agnieszka Woronkowicz, and Łukasz Kryst. "Biological aging and physical fitness in men aged 20–70 years from K raków, P oland." American Journal of Human Biology 28.4 (2016): 503-509.

16- Jee, Haemi, and Jaehyun Park. "Selection of an optimal set of biomarkers and comparative analyses of biological age estimation models in Korean females." Archives of Gerontology and Geriatrics 70 (2017): 84-91.

17- Jee, Haemi, et al. "Development and application of biological age prediction models with physical fitness and physiological components in Korean adults." Gerontology 58.4 (2012): 344-353.

18- Jee, Haemi. "Selection of a set of biomarkers and comparisons of biological age estimation models for Korean men." Journal of exercise rehabilitation 15.1 (2019): 31.

19- Jia, Linpei, Weiguang Zhang, and Xiangmei Chen. "Common methods of biological age estimation." Clinical interventions in aging 12 (2017): 759.

20- Kemper, Han CG, et al. "Biological age and habitual physical activity in relation to physical fitness in 12-and 13-year-old schoolboys." Zeitschrift für Kinderheilkunde 119.3 (1975): 169-179.

21- Kimura, Misaka, et al. "Constructing an index of physical fitness age for Japanese elderly based on 7-year longitudinal data: sex differences in estimated physical fitness age." Age 34.1 (2012): 203-214.

22- López-Plaza, Daniel, et al. "Differences in anthropometry, biological age and physical fitness between young elite kayakers and canoeists." Journal of Human Kinetics 57.1 (2017): 181-190.

23- MESHIZUKA, Tetsuo, and Akira NAGATA. "ADULT PHYSICAL FITNESS TEST AND PHYSICAL FITNESS STATUS OF JAPANESE ADULTS (REPORT II)." Taiikugaku kenkyu (Japan Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences) 13.4 (1969): 287-296.
24- Nakamura, E., T. Moritani, and A. Kanetaka. "Biological age versus physical fitness age." European journal of applied physiology and occupational physiology 58.7 (1989): 778-785.
25- Nakamura, E., T. Moritani, and A. Kanetaka. "Biological age versus physical fitness age in women." European journal of applied physiology and occupational physiology 61.3-4 (1990): 202-208.
26- Nakamura, Eitaro, Toshio Moritani, and Akio Kanetaka. "Effects of habitual physical exercise on physiological age in men aged 20–85 years as estimated using principal component analysis." European journal of applied physiology and occupational physiology 73.5 (1996): 410-418
27- Park, JinHo, et al. "Developing a biological age assessment equation using principal component analysis and clinical biomarkers of aging in Korean men." Archives of gerontology and geriatrics 49.1 (2009): 7-12.
28- Ręba, Patrycja. "Bioelectrical impedance in the assessment of nutritional status." Journal of Education, Health and Sport 10.5 (2020): 63-68.
29- Sorriento, Daniela, et al. "Good at heart: preserving cardiac metabolism during aging." Current diabetes reviews 12.2 (2016): 90-99.
30- Stone, Neil J., Sarah Bilek, and Sara Rosenbaum. "Recent national cholesterol education program adult treatment panel III update: adjustments and options." The American journal of cardiology 96.4 (2005): 53-59.
31- Ueno, Linda Massako, et al. "Biomarkers of aging in women and the rate of longitudinal changes." Journal of physiological anthropology and applied human science 22.1 (2003): 37-46.

ملخص

تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية والقياسات الأنثروبومترية والكهروحيوية وعلاقته بعمر اللياقة البدنية

قد يبدو الفرد أكبر سناً أو أصغر مقارنة بالآخرين في نفس العمر الزمني وهذا يرجع إلى عمره البيولوجي والذي يختلف تقديره باختلاف الطريقة المستخدمة ، وعند استخدام الرياضة كوسيلة لتحسين العمر البيولوجي تواجهنا مشكلة تعدد الطرق المستخدمة في تقدير العمر البيولوجي ، لذا تم إجراء هذه الدراسة على 18 من الذكور بمتوسط عمر 42.44 للتعرف على أي عمر بيولوجي أقرب إلى الحالة الوظيفية للفرد ، وكان من أهم النتائج أن عمر اللياقة البدنية هو المعيار الحقيقي للعمر البيولوجي للفرد ، المؤشرات الحيوية هي الأكثر ارتباطاً بعمر اللياقة البدنية ، التدريب المنتظم يزيد مستوى اللياقة البدنية ويخفض العمر البيولوجي ، هناك نماذج إحصائية كثيرة لتقدير العمر البيولوجي ، تقدير العمر البيولوجي يختلف باختلاف الطريقة المتبعة في تقديره ، وكان من أهم التوصيات بناء نماذج إحصائية باستخدام مؤشرات حيوية أخرى تكون أكثر ارتباطاً بالحالة الوظيفية للجسم في مراحل عمرية مختلفة ، استخدام المؤشرات الحيوية كوسيلة لتقدير العمر البيولوجي جنباً إلى جنب مع تقدير عمر اللياقة البدنية ، وضع بطارية لاختبارات بدنية وفسيولوجية تساعد في تقدير عمر اللياقة البدنية لفئات عمرية مختلفة.

Summary

Estimating biological age according to biomarkers, anthropometric and Bioelectrical Impedance measures, and its relationship to physical fitness age

The individual may appear older or younger compared to others at the chronological age and this is due to his biological age, which varies according to the method used, and when using sports as a means of improving biological age we encounter the problem of multiple methods used in estimating biological age, so this study was conducted on 18 males with an mean age of 42.44 to identify any biological age closer to the functional state of the individual, and one of the most important results was that the age of fitness is the real standard of biological age of the individual, indicators Vitality is most related to the age of fitness, regular training increases the level of fitness and the biological age decreases , There are many statistical models for estimating biological age, the estimation of biological age varies according to the method used in estimating it, and one of the most important recommendations was to build statistical models using other vital indicators that are more related to the functional state of the body at different age stages, to use biomarkers as a way to estimate biological age side by side with the estimation of the physical fitness age , the development of a battery for physical and physiological tests that help in estimating the fitness life for different age groups.