

## The effect of Nandrolone Decanoate on some morphological and liver measurements among bodybuilders

Ameer Mohsen Hussein Baqer<sup>1,\*</sup>, Prof. Dr. Ahmed Abdul Ameer Hamza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> College of Physical Education and Sport Sciences, University of Babylon, Iraq.

\* Corresponding author, Email: [ameeralyasiry550@gmail.com](mailto:ameeralyasiry550@gmail.com)

Received: 08/05/2023

Accepted: 09/06/2023

### Abstract

The impact of the hormone decanoate on us the issue with studies is that many athletes use the hormones decanoate and nandrolone in an unscientific and deliberate manner. This is seen in their visual symptoms, which include pimples on their face and body, high temperatures, hysteria, neurological issues, and heart and liver difficulties. As a result, the researcher opted to conduct scientific laboratory analyses on this instance of bodybuilders. This was done to chronicle the most major hormonal issues affecting these athletes in order to guide them to the appropriate road and training free of health issues. The objective of this research is to determine the effect of nandrolone decanoate training on several morphological measurements of bodybuilders' circumference (arm, chest, and leg). In addition to determining the effect of training with the hormone nandrolone decanoate on bodybuilders' livers, Nandrolone in bodybuilders' morphological and hepatic measures. In both groups, the researchers utilized an experimental technique. The community and sample of the research were represented by a group of 14 bodybuilders who frequent gyms. The sample was divided into two experimental groups, the first (7) players using the hormone and the second (7) players not using the hormone. Through their continual follow-up in the hall, confidentiality was employed in order to determine which group uses the hormone. The second group, which does not utilize the hormone, was identified as well after applying study techniques such as tests and measurements prior to training, followed by tests and measurements following statistical treatments. There is a set of essential results that serve the training and health process for bodybuilders, including the fact that the total that utilizes the hormone nandrolone decanoate outperforms the control group in the morphological characteristics. It additionally observed to us that the group that used the hormone had harmed the liver due to hypertrophy and the high quantity of impurities that formed as a result of the sweeteners that were administered to them. As a result, experts advise athletes and coaches to avoid using the hormone nandrolone decanoate due to its harmful and deadly effects on physical and mental health.

**Keywords:** Nandrolone decanoate, bodybuilders, physical and psychological health.

## اثر استخدام هرمون ديكانوات ناندرولون في بعض القياسات المورفولوجية والكبد لدى لاعبي كمال الاجسام

امير محسن حسين باقر<sup>1\*</sup>، أ. د. احمد عبد الامير حمزة<sup>1</sup>

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بابل، العراق.

\*البريد الإلكتروني للمؤلف المراسل: [ameeralyasiry550@gmail.com](mailto:ameeralyasiry550@gmail.com)

### الخلاصة

تكمن مشكلة البحث بان هناك الكثير من اللاعبين الذين يتناولون هرمون الديكانوات الناندرولون بشكل غير علمي ومدرّوس وهذا مما ظهر واضح على مظاهرهم الخارجية من ظهور حبوب في الوجة والجسم وارتفاع درجات الحرارة والهستيريا والحالات العصبية والمشاكل القلبية والمشاكل في الكبد لذلك ارتأ الباحث بدراسة هذه الحالة للاعبين كمال الاجسام من خلال القيام بالتحليلات المخبرية العلمية لتوثيق اهم المشاكل الهرمونية التي تصيب هؤلاء اللاعبين بغية توجيههم الى المسار والتدريب الصحيح الخالي من المشاكل الصحية. ويهدف البحث بالتعرف على تأثير التدريب باستخدام هرمون الديكانوات الناندرولون في بعض القياسات المورفولوجية محيط (الذراع – الصدر – الرجل) لاعبي كمال الاجسام وكذا التعرف على تأثير التدريب باستخدام هرمون الديكانوات الناندرولون في الكبد لاعبي كمال الاجسام. استخدم الباحثون المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتان. وتمثل مجتمع وعينة البحث بمجموعة من لاعبي كمال الاجسام والبالغ عددهم 14 لاعب الذين يرتادون قاعات الجم، وتم تقسيم العينة الى مجموعتين تجريبيتين الاولى (7) لاعبين والتي تستخدم الهرمون والتجريبية الثانية (7) لاعبين والتي لا تستخدم الهرمون اذ تم استخدام السرية في تحديد المجموعة التي تستخدم الهرمون من خلال متابعتهم المستمرة بالقاعة وكذلك تم تحديد المجموعة الثانية والتي لا تستخدم الهرمون. وبعد استخدام الاجراءات البحثية من خلال الاختبارات والقياسات القبلي واجراء التدريب ومن ثم الاختبارات والقياسات البعدية وبعد اجراء المعالجات الاحصائية ظهر لنا مجموعة من الاستنتاجات المهمة التي تخدم العملية التدريبية والصحية للاعبين كمال الاجسام ومنها بان هناك تفوق للمجموع التي تستخدم هرمون الديكانوات الناندرولون في المتغيرات المورفولوجية على حساب المجموعة الضابطة التي لا تستخدم الهرمون. وكذلك وظهر لنا بان المجموعة التي استخدمت الهرمون قد تآثر الكبد فيها من خلال التلّخّم وكثرة الشوائب التي ظهرت من خلال التحليلات التي اجرت عليهم. لذلك يوصي الباحثون اللاعبين والمدربين بالابتعاد عن تناول هرمون الديكانوات الناندرولون لما له من نتائج سلبية وقاتلة على الصحة البدنية والنفسية.

**الكلمات المفتاحية:** هرمون الديكانوات الناندرولون، لاعبي كمال الاجسام، الصحة البدنية والنفسية.

**- المقدمة:**

يلجأ العديد من الشباب إلى الاهتمام بأجسامهم، وبنائها للحصول على عضلات بارزة، وقوية، ومشدودة، إلا أنّ هذه العملية لا تعتمد على ممارسة التمارين الرياضية كتمارين رفع الأوزان وحسب، بل تعتمد على نوعية الطعام المتناول، إضافة إلى عوامل أخرى تلعب دوراً أساسياً في تحديد قوة العضلات وحجمها، مثل الهرمونات التي تؤثر على عملية الأيض المسؤولة عن بناء وهدم الخلايا.

من أجل الوصول إلى أعلى المستويات باللعبه كمال الاجسام كان لا بد من التركيز على القوة العضلية بعينها دون غيرها وذلك في مراحل معينة من التدريب ، وهذه القدرات يرجع لها الفضل الأساس في الحصول على الانجاز العالي، ولقد تعددت الأساليب التدريبية فيما يخص تطوير القوة العضلية للعبة كمال الاجسام بشكل خاص، ن تطوير القوة العضلية يمكن ان تتم من خلال التدريبات التقليدية باستخدام الأثقال، اذا ما استخدمت بمجموعات كبيرة ، اذ تمثل أهمية كبرى لتحسين مستوى الأداء وتحسين قدرة الجهاز العصبي العضلي وان اغلب اللاعبين والممارسين لرياضة كمال الاجسام يكون مهمم الاول هو كيفية تظخيم وتكبير العضلات لاجزاء الجسم بغية الوصول بسرعة الى الشكل المثالي وبدون اسس علمية وبدون مراعات للجوانب الصحية من خلال استخدامهم للهرمونات بالتدريب

و يعد هرمون الديكانوات الناندرولون أو ما يسمى بحقن التسمين من أكثر المنشطات انتشاراً في السوق، ويستخدمه معظم الرياضيين ولاعبي كمال الاجسام، وهو يستخدم في القضاء على النحافة وتحسين الجسم ومظهره. ، وهو من المنشطات الستيرويدية يستخدمها المصابون بهزل العضلات، والضعف ولكن هناك تأثيرات سلبية يؤثر على بعض اجهزة الجسم ومنها الكلية والكبد. ان جهاز الكبد عبارة عن عضو إسفيني الشكل ذو لون بني- محمر مع أربعة فصوص غير متكافئة في الحجم والشكل. يزن كبد الإنسان عادة حوالي 1.5 كغ (3.3 رطل)، ويبلغ عرضه حوالي 15 سم (6 إنشات). لذا يعتبر أثقل عضو داخلي وأكبر غدة في جسم الإنسان..

ومن هنا تكمن اهمية البحث من خلال دراسة تأثيرات هرمون الديكانوات الناندرولون على شكل ومحيط بعض اجزاء الجسم وكذلك تأثيرها على جهاز الكبد من الناحية السلبية والضارة على لاعبي كمال الاجسام

**- مشكلة البحث**

هرمون الديكانوات الناندرولون أو ما يسمى بحقن التسمين من أكثر المنشطات انتشاراً في السوق، ويستخدمه معظم الرياضيين ولاعبي كمال الاجسام، وهو يستخدم في القضاء على النحافة وتحسين الجسم ومظهره.

من خلال خبرة الباحثون في مجال التدريب الرياضي واللياقة الصحية ومنهم من كان لاعبا في كمال الاجسام سابقا وحاليا مدرب للياقة البدنية وكمال الاجسام .

وجدوا ان هناك الكثير من اللاعبين الذين يتناولون هرمون الديكا بشكل غير علمي ومدروس وهذا مما ظهر واضح على مظاهرهم الخارجية من ظهور حبوب في الوجه والجسم وارتفاع درجات الحرارة والهستريا والحالات العصبية والمشاكل القلبية والمشاكل في الكبد والكلية ومن خلال الاستطلاع الذي قاموا به الباحثون وهذه المؤشرات هي بحد ذاتها تشكل خطرا كبيرا على حياة اللاعب وقد تؤدي الى الموت المفاجئ لذلك ارتا الباحث بدراسة هذه الحالة للاعبي كمال الاجسام من خلال القيام بالتحليلات المخبرية العلمية لتوثيق اهم المشاكل الهرمونية التي تصيب هؤلاء اللاعبين بغية توجيههم الى المسار والتدريب الصحيح الخالي من المشاكل الصحية.

**- اهداف البحث**

يهدف البحث التعرف على :

- تأثير استخدام هرمون الديكانوات الناندرولون في بعض القياسات المورفولوجية محيط ( الذراع – الصدر – الرجل) لاعبي كمال الاجسام
- تأثير استخدام هرمون الديكانوات الناندرولون في المؤشر الفسلجي للكبد (TSP-GOT-GPT-ALP)

**- فروض البحث**

- 1- هناك تأثير لاستخدام هرمون الديكانوات الناندرولون في بعض القياسات المورفولوجية محيط ( الذراع – الصدر – الرجل) لاعبي كمال الاجسام.
- 2- هناك تأثير لاستخدام هرمون الديكانوات الناندرولون في المؤشر الفسلجي للكبد ((TSP-GOT-GPT-ALP)

**- مجالات البحث**

-المجال البشري : لاعبو كمال الاجسام في مركز محافظة بابل من الاعمار (18-25) سنة والبالغ عددهم 14 لاعبا 7منهم يستخدمون و 7 منهم لا يستخدمون.

-المجال الزمني: 2022 / 11 / 20 الى 2023 / 3 / 1

-المجال المكاني: قاعات وصلات كمال الاجسام في مركز محافظة بابل (قاعة اوكسي جم – قاعة ارن جم)

**-الدراسات النظرية****-المنشطات الرياضية:**

في الأونة الأخيرة لا يتم تناول العقاقير وغيرها من المواد المحظورة من أجل الغرض الطبي المحدد لها أصلا , بل تعزيز الأداء الرياضي , وفي هذه الحالة فانها تشكل خطرا كبيرا على حياة الرياضي وصحاهم وتتنافى مع المبادئ الأساسية للتنافس الرياضي الشريف وتعد أسلوبا من أساليب الغش والخداع .

والاستعمال الوحيد المشروع للأدوية والعقاقير في عالم الرياضة انما يكون لغرض طبي وتحت اشراف الطبيب وحتى في هذه الحالة يجب قصر التعامل على الادوية التي لا تتعارض مع القواعد المحددة لتعاطي العقاقير والتي لا تشكل أي تهديد صحي للاعب او يكون لها اثار جانبية ضارة به , وقد عمدت السلطات الرياضية الى وضع برنامج للرقابة علة المنشطات بهدف حماية الرياضيين من مخاطرها والحد من المكاسب التي قد يحققها بعض اللاعبين بطرق الغش والخداع مما يخل بمبدأ عدالة المنافسة الرياضية التي هي جوهر الفكر الأولمبي الحديث .

**- (الرقابة على المنشطات):**

هو نظام يتم بموجبة جمع عينات من بول اللاعبين واجراء بعض الاختبارات المعملية عليها للكشف عن أي مواد محظورة , ومن ثم اتخاذ الإجراءات التأديبية المحددة ان ثبت التعاطي .  
ويهدف هذا النظام في مجمله الى الحد تماما من استخدام العقاقير والأدوية بغرض تعزيز الأداء الرياضي ( للجان الطبية المشرفة على البطولات الدولية حق فحوص أخرى غير البول مثل فحص الدم اذا ما استدعت الضرورة ذلك ) .

**- لعبة كمال الاجسام**

تعد العضلات الجهاز الأساسي الذي يعتمد عليه الجسم لأداء الواجبات الحركية ولاسيما في المجال الرياضي اذ تقوم العضلات بصفة الحرة وبالمحافظة على قوام الجسم اثناء الوقوف وتحريك السم لأداء الواجبات الحركية المختلفة .  
ولكي تحدث الحركة في العضلات يجب توفر الطاقة الميكانيكية لها ولكي يتم الحصول على هذه الطاقة يجب ان يتم تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة ميكانيكية حتى يتم اعتمادها في الحركة الوظيفية وهي بذلك بها حاجة الى مساهمة أجهزة الجسم المختلفة وأعضاء وهذه المساهمة هي التي تحدد طبيعة وكفاءة الحركة والنشاط الرياضي ويعتبر الغذاء هو الممول للطاقة في العضلات .

**- القوة العضلية**

تعد القوة العضلية احد عناصر اللياقة البدنية الأساسية ان لم تكن هي العنصر الأول فيها وهي تلعب الدور الكبير في تحقيق مستوى اللياقة البدنية للفرد اذ ان الفرد الي يتمتع بقوة كبيرة يمتاز بلياقة بدنية عالية . وقد جرت العادة في تدريب القوة استخدام الاثقال (المقاومات) وكما اثبت بان استخدام هذه التدرجات يساهم في زيادة النغمة العضلية والمساعدة على تجنب الإصابات كما تساعد العضلات بالمحافظة على امكانياتها في أداء وظائفها باعمار متقدمة.

والقوة العضلية تعني : قابلية العضلة في التغلب على مقاومة خارجية او مواجهتها او هي " قدرة العضلة على القيام بالشد عند المقاومة او القيام بأداء عمل ما " .

كما يمكن تعريفها : مقدار الشد العضلي الذي يمكن لعضلة او مجموعة من العضلات ان تنتجة للتغلب على مقاومة بأقصى انقباض ارادي ولمرة واحدة  
واثناء الشغل يتم تميز نوعين من الشد العضلي :

- العمل العضلي الثابت .

- العمل العضلي المتحرك.

**المتغيرات الفسيولوجية****- الكبد**

الكبد عبارة عن عضو إسفيني الشكل ذو لون بني- محمر مع أربعة فصوص غير متكافئة في الحجم والشكل. يزن كبد الإنسان عادة حوالي 1.5 كغ (3.3 رطل)، ويبلغ عرضه حوالي 15 سم (6 إنشات). لذا يعتبر أثقل عضو داخلي وأكبر غدة في جسم الإنسان . يتغذى سطح الكبد كله باستثناء الباحة العاربية للكبد، بطبقة مصلية مشتقة من الصفاق، والتي تلتصق بشدة بالوجه الداخلي لمحفظه غليسون .

**- الهرمونات الصناعية****- هرمون ديكانوات الناندرولون**

ديكانوات الناندرولون الذي يباع بأسماء تجارية شتى (منها ديكادورابولين Deca-Durabolin)، هو أندروجين وستيرويد أبيض يستخدم بشكل أساسي في علاج فقر الدم ومتلازمات الهزال وهشاشة العظام لدى النساء. يُعطى العلاج بديكانوات الناندرولون عن طريق الحقن العضلي أو تحت الجلد مرة واحدة كل أسبوع إلى أربعة أسابيع. قد تشمل الآثار الجانبية للعلاج بديكانوات الناندرولون أعراض الرجولة مثل حب الشباب وزيادة نمو الشعر والتغيرات الصوتية وزيادة الرغبة الجنسية. يعتبر هذا الدواء أندروجيناً صناعياً وستيرويداً ابتنائياً، لذا فهو محرض أو ناهض للمستقبلات الأندروجينية، وهي المستهدف الحيوي للأندروجينات (كالتستوستيرون والديهيدروستيرون). يمتلك العلاج بديكانوات الناندرولون تأثيرات ابتنائية قوية وأندروجينية ضعيفة، ما يسمح باستخدامها عند النساء والأطفال باعتبار تأثيراته الجانبية ضئيلة مقارنةً بفوائدها البانية. تُصنّف مادة ديكانوات الناندرولون ضمن استرات الناندرولون، ويُعتبر دواء أولياً طويل الأمد للناندرولون في الجسم. وُصف دواء ديكانوات الناندرولون أول مرة في عام 1960، وبدأ الاستخدام الطبي له في عام 1962، إذ كان ثاني استرات الناندرولون المتاحة للاستخدام بعد فينيل بروبونات الناندرولون في عام 1959، فأصبح أحد استرات الناندرولون وأحد الستيرويدات الابتنائية الأكثر استخداماً في جميع أنحاء العالم. تُستخدم مادة ديكانوات الناندرولون -بالإضافة إلى استخدامها الطبي- في تحسين الأداء والشكل البدني، ويقال إنها أكثر أنواع الستيرويدات الابتنائية المستخدمة لهذا الغرض. يخضع هذا الدواء للرقابة في العديد من البلدان، فيعتبر الاستخدام غير الطبي غير قانوني بشكل عام.

**منهجية البحث واجراءات الميدانية****منهج البحث:**

إن اهداف البحث التي تطرق إليها الباحث هي التي تحدد طبيعة المنهج المستخدم ، ولذا استخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتين التجريبيتين المتكافئتين (مجموعة تجريبية تستخدم الهرمون و مجموعة ضابطة لاتستخدم الهرمون) ذات اختبارات القبلية والبعديّة لملائمة اهداف البحث والجدول .

**مجتمع وعينة البحث:**

تم تحدد مجتمع البحث بلاعيي قاعات كمال الاجسام بأعمار (18-25) عام في محافظة بابل والبالغ عددهم (16) لاعبا , اما عينة البحث هي الوسيلة التي من خلالها يتم تعميم النتائج على مجتمع البحث ,لايد من اختيارها اختياراً دقيقاً كونها جزء من مجتمع البحث, وهي مجموعة جزئية من مجتمع البحث الممثلة لعناصر المجتمع افضل تمثيل بحيث يمكن تعميم نتائج تلك العينة على المجتمع باكمله "(1). اذ تم اختيار عينة بلاعيي كمال الاجسام في مركز محافظة بابل وتمثلت بلاعيي والبالغ عددهم(14) لاعبا الذين يمثلون جزء من مجتمع البحث, اذ تم استبعاد لاعبين بسبب وجود امراض فسلوجية عددهم (2), حيث تم تقسمهم للاعبين حسب الاستعمال للهرمون حيث تم تحديد (7) لاعبين مستخدمي الهرمون و(7) لاعبي لا يستعملون الهرمون على مجموعتين متساويتين (مجموعة تستخدم ومجموعة لاتستخدم ) بواقع (7) لاعبي في كل مجموعة وبذلك مثلت مجتمع البحث وعينته

**-الأجهزة المستخدمة في البحث:**

- شريط لقياس الطول.
- أوراق وأقلام ملونة.
- ميزان طبي صيني الصنع .
- حاسبة الكترونية صيني الصنع عدد (1).
- جهاز حاسوب (acar) صيني الصنع للمعالجات الاحصائية والبيانات الخاصة بالبحث .
- كامره Canon عدد (1).

**-إجراءات البحث الميدانية:**

-تحديد بعض المؤشرات الموفولوجية المستخدمة بالبحث

وتم تحديد المؤشرات الفسيولوجية للكبد والتمثلة لمتغيرات ( TSP-GOT-GPT-ALT )

- قياس المؤشرات الموروفولوجية والفسيولوجية

تم قياس بعض المؤشرات الموروفولوجية وهي ( محيط الذراع والصدر والرجل ) من خلال استخدام شريط القياس وتم استخدام وحدة القياس الساتنميتر

وتم قياس المؤشرات الفسيولوجية للكبد والتمثلة لمتغيرات ( TSP-GOT-GPT-ALT ) من خلال التحليلات المختبرية في مركز محافظة بابل ( )

-القياسات القبلية للمجموعتين الطابطة والتجريبية ( التكافؤ)

تم اجراء القاسات القبلية من المجموعتين الطابطة والتجريبية للمؤشرات الموروفولوجية في يوم

2022/11/20 م المصادف يوم وتم بعد ذلك اجراء القايات الفسيولوجية للكبد في يوم المصادف 2022/11/23 م

**-اجراء المنهج التدريبي للعينة**

تم اجراء المنهج التدريبي من قبل كابتن القاعة لعينة البحث والتي استخدم ضمن السباقات التدريبية العلمية لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية مع الفراق ان هناك مجموعة تستخدم الهرمون ومجموعة لاتستخدم الهرمون تم ضبط البرنامج يوم 15 / 2022/11 م المصادف يوم علما ان وحدات التدريب كانت منتظمة بواقع 5 ايام في الاسبوع وتكون فتره الراحة يومين فقط في الاسبوع واستمر المنهج 10 اسابيع

**-القياسات البعدية للمجموعتين الطابطة والتجريبية في المتغيرات المبحوثة**

تم اجراء القاسات البعدية من المجموعتين الطابطة والتجريبية للمؤشرات الموروفولوجية في يوم المصادف 1 / 2023/3 م وتم بعد ذلك اجراء القياسات الفسيولوجية للكبد في يوم المصادف 5 / 2023/3 م تحت نفس الظروف التي اجرت لقياسات القبلية.

**-الوسائل الاحصائية المستخدمة:**

تم استخدام البرنامج الاحصائي (spss) لسنة 2023 م ولأستخراج كل من .

❖ الوسط الحسابي .

❖ الوسيط.

❖ الانحراف المعياري .

❖ التباين الفردي

**References**

- [1] أبو العلا احمد عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد: فسيولوجيا اللياقة البدنية، ط2، القاهرة، دار الفكر العربي، 2003.
- [2] عدنان هاشم الكيلاني: الأسس الفسيولوجية للتمرينات الرياضية، الكويت، مطبعة الفلاح للنشر، 2000، .
- [3] غايتون وهول : المرجع في الفيزيولوجيا الطبية، ترجمة صادق الهلالي والتحرير محمد دبس، دار النشر أكاديميا، 1996.
- [4] قاسم حسن المندلوي وآخرون : الأسس التدريبية لفعاليات العاب القوى ، بغداد ، مطابع التعليم العالي ، 1990 .
- [5] محمد ابراهيم شحاتة ومحمد جابر بريقع: دليل القياسات الجسمية واختبارات الأداء الحركي، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1995.
- [6] محمد حسن علاوي ،محمد نصر الدين رضوان: القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي، عمان، دار الفكر العربي، 2000.
- [7] محمد حسن علاوي ومحمد نصر الدين رضوان : أختبارات الأداء الحركي، ط1، القاهرة، 1994، دار الفكر العربي.
- [8] مختبر علياء الطبي / بابل /الثورة ، الفرع الرئيسي لمركز شرطه الثورة .
- [9] مظفر عبد الله شقيق و فالح فرنسيس يوسف . المنشطات الرياضية، 1993 .
- [10] وجيه محجوب: طرائق البحث العلمي ومناهجه، بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، 1993.
- [11] Cononie; Graves-JE ; Phillips ; - MI ; Sumners-G ; Hagberg- JM : Effect of exercise training on blood pressure in 70-74 year oldmen and women . University of Florida , Medline, 1991.
- [12] McMurray – RG ; Kocher – PL ; Horvath – SM : Aerobic power and body size affects the exercise included stress hormone responses to varying water temperatures . Ariat – Space . Environ – Med-65(9) : 809-814 USA 1994 .

- [13] Doclos , M ; Corcuff , J.B. , Rashedi ; Fougere – V ; Manier – G :Trained Versus untrained men : Different immediate post – exercise responses of pituitary adrenal axis . Apreliminary Study – Eur.J. Appl Physiol ; 75 ( 4 ) : 343 – 350 GERMANY 1997 .
- [14] <https://www.sport.ta4a.us/human-sciences/tests-measurements/1689-leg-lift-strength-test.html> .
- [15] <https://www.sport.ta4a.us/human-sciences/tests-measurements/1689-leg-lift-strength-test.html> .
- [16] Testing.com. Blood Urea Nitrogen (BUN). Retrieved on the 21th of January, 2022.