التراكيب الداعمة	موقعها ووظيفتها
الغضروفان الهلاليان الإنسي والوحشي (Medial and Lateral Menisci)	يقعان بين لقمتَي الفخذ والقصبة. يزيدان توافق السطوح المفصلية ويساعدان على توزيع الأحمال.
الرباطان المتصالبان الأمامي والخلفي (ACL and PCL)	يتقاطعان داخل الركبة. يحدّ الأمامي من انزلاق القصبة المفرط إلى الأمام بالنسبة إلى الفخذ، ويحدّ الخلفي من انزلاقها المفرط إلى الخلف.
الرباطان الجانبيان الإنسي والوحشي (MCL and LCL)	يقعان على جانبي الركبة، ويساعدان على ثباتها عند تعرّضها لقوة جانبية.
المحفظة المفصلية (Joint Capsule)	تتكوّن من طبقة ليفية خارجية وغشاء زليلي داخلي يفرز السائل الزليلي الذي يسهّل حركة السطوح المفصلية.

الحركات. الحركتان الرئيستان للركبة هما **الثني والبسط**. ويمكن ملاحظتهما في القفز العمودي، إذ تنثني الركبتان في مرحلة الاستعداد ثم تمتدّان في مرحلة الدفع. وعندما تكون الركبة مثنية، تسمح أيضاً بدرجة محدودة من الدوران الإنسي والوحشي للساق بالنسبة إلى الفخذ. TeachMeAnatomy



الشكل (٥) منظر أمامي يبيّن **الفخذ والقصبة والرضفة**، وإلى جانبه منظر مكشوف بعد إبعاد الرضفة يبيّن **الغضروفين الهلاليين والرباطين المتصالبين والرباطين الجانبيين**.

٣. مفصل الكاحل (Ankle Joint)

التركيب والنوع. مفصل الكاحل (Talocrural Joint) مفصل زليلي **رَزّي**. تشكّل النهايتان السفليتان للقصبة والشظية تجويفاً يشبه الشوكة، يستقبل الجزء العلوي من **عظم الكاحل** (Talus). ويقع أسفل هذا العظم **عظم العَقِب** (Calcaneus)، الذي يشكّل مؤخرة القدم. ويساعد تمييز هذين العظمين في الرسم على فهم أربطة الكاحل وحركات القدم. OpenStax

أربطة الكاحل

- **الرباط الإنسي أو الدالي (Deltoid Ligament).** رباط قوي مثلث الشكل يمتد من الكعب الإنسي للقصبة إلى عظم الكاحل والعظم الزورقي وعظم العقب. ويدعم الجانب الإنسي ويحدّ من الانقلاب المفرط للقدم إلى الخارج. OpenStax
- **الأربطة الوحشية (Lateral Ligaments).** تضمّ ثلاثة أربطة هي **الرباط الكاحلي الشظوي الأمامي** (ATFL)، و**الرباط العقبي الشظوي** (CFL)، و**الرباط الكاحلي الشظوي الخلفي** (PTFL). يصل الرباطان الأول والثالث الشظية بعظم الكاحل، ويصل الثاني الشظية بعظم العقب. OpenStax

حركتا مفصل الكاحل

الحركة	وصفها	مثال يمكن للطالب تنفيذه
الثني الظهري (Dorsiflexion)	تقريب ظهر القدم من مقدمة الساق.	يثبّت العقب على الأرض ويرفع مقدمة القدم.
الثني الأخمصي (Plantar Flexion)	تحريك القدم بحيث تبتعد مقدمتها عن مقدمة الساق.	يرفع العقب عن الأرض ويرتكز على مقدمة القدم، كما في الدفع للوثب.

موضع الانقلاب للداخل والخارج. عندما يتجه باطن القدم نحو الخط الناصف للجسم تُسمّى الحركة **الانقلاب للداخل** (Inversion)، وعندما يتجه بعيداً عنه تُسمّى **الانقلاب للخارج** (Eversion). وتحدث الحركتان أساساً عند **المفصل تحت الكاحلي** (Subtalar Joint) بين عظمَي الكاحل والعقب، بمشاركة مفاصل أخرى بين عظام الرصغ. ولهذا تُشرحان ضمن حركات القدم المركّبة، في حين يُخصَّص وصف مفصل الكاحل نفسه للثني الظهري والثني الأخمصي. OpenStax

٤. المفاصل المشطية السلامية للقدم (Metatarsophalangeal Joints)

التركيب والنوع. تقع هذه المفاصل عند قواعد أصابع القدم، حيث يتمفصل رأس كل عظم مشطي مع قاعدة السلامية القريبة للإصبع المقابلة له. وهي مفاصل زليلية **لُقمية (بيضوية)** تسمح بالثني والبسط، وبقدر محدود من الإبعاد والتقريب. ويُتّخذ **الإصبع الثاني** مرجعاً لوصف إبعاد أصابع القدم وتقريبها. gmch.gov.in

مثال حركي. عندما يرتفع العقب في نهاية خطوة المشي وتبقى أصابع القدم ملامسة للأرض، يمكن ملاحظة **البسط عند قاعدة الإصبع الكبير**. ويُظهر هذا المثال للطالب كيف تتحرّك القدم عند الكاحل وعند قواعد الأصابع في الوقت نفسه.

٥. المفاصل بين سلاميات أصابع القدم (Interphalangeal Joints)

التركيب والنوع. تقع هذه المفاصل بين سلاميات الإصبع الواحد، وهي مفاصل زليلية **رَزّية** تسمح بالثني والبسط. وللإصبع الكبير مفصل واحد بين سلاميتيه، أمّا كل إصبع من الأصابع الأربعة الأخرى ففيه مفصلان، أحدهما قريب والآخر بعيد. gmch.gov.in

مثال حركي. يستطيع الطالب تمييز موضع هذه المفاصل بثني أصابع القدم نحو الأخمص، ثم مدّها من جديد، وملاحظة مواضع الانثناء على طول كل إصبع.



الشكل (٦) لوحة من ثلاثة أجزاء، الأول منظر إنسي للرباط الدالي، والثاني منظر وحشي للأربطة الوحشية الثلاثة، والثالث منظر علوي للقدم يميّز بلونين **المفاصل المشطية السلامية عند قواعد الأصابع والمفاصل بين السلاميات داخل الأصابع.**

ثالثاً. الغضاريف (Cartilage)

الغضروف نسيج ضام متخصّص يتكوّن من خلايا غضروفية (Chondrocytes) تقع داخل فجوات صغيرة في المادة بين الخلوية .(Extracellular Matrix) وهذه المادة أقل صلابةً من مادة العظم، وتختلف خصائصها باختلاف الألياف التي تحتويها. ففي صيوان الأذن يسمح الغضروف بالانثناء ثم العودة إلى الشكل الأصلي، وفي الركبة يهيّئ سطحاً أملس للحركة ويسهم في تحمّل الأحمال Jacobs School of Medicine .

تغذية الغضروف. يفتقر النسيج الغضروفي عموماً إلى الأوعية الدموية، لذلك يصل الأكسجين والمواد الغذائية إلى خلاياه بالانتشار عبر المادة بين الخلوية. وفي الغضاريف التي يحيط بها السمحاق الغضروفي (Perichondrium)، تأتي المغذّيات من أوعية هذا الغلاف. أمّا الغضروف المفصلي الذي يغطّي نهايات العظام داخل المفصل الزليلي، فيتغذّى أساساً من السائل الزليلي Atlas of Histology .(Synovial Fluid)

وظائف الغضاريف

- إسناد الأنسجة والمحافظة على شكلها، كما في صيوان الأذن وحلقات الرُّغامى (القصبة الهوائية).
- الإسهام في النمو الطولي للعظام الطويلة من خلال صفائح النمو الغضروفية خلال مرحلة النمو.
- تسهيل حركة المفاصل وتقليل الاحتكاك بفضل السطح الأملس للغضروف المفصلي الذي يغطّي نهايات العظام.
- توزيع الأحمال وتخفيف أثر الصدمات، كما يفعل الغضروفان الهلاليان في الركبة عند المشي والجري والهبوط من القفز Jacobs School of Medicine .

أنواع الغضاريف (Types of Cartilage)

النوع	التركيب والخاصية المميّزة	أمثلة على مواضع وجوده
١. الغضروف الزجاجي (Hyaline Cartilage)	أكثر الأنواع شيوعاً. تحتوي مادته بين الخلوية على ألياف دقيقة من الكولاجين من النوع الثاني، يصعب تمييزها بالمجهر الضوئي الاعتيادي، فيبدو النسيج متجانساً ذا مظهر زجاجي. ويوفّر في المفاصل سطحاً أملس يتحمّل الضغط.	السطوح المفصلية في الركبة والورك، والغضاريف الضلعية عند النهايات الأمامية للأضلاع، وحلقات الرُّغامى، وجدران القصبات الهوائية، وصفائح النمو. Jacobs School of Medicine
٢. الغضروف المرن أو المطاطي (Elastic Cartilage)	يحتوي، إلى جانب ألياف الكولاجين، على شبكة من الألياف المرنة تسمح له بالانثناء ثم العودة إلى شكله الأصلي. ويمكن للطالب ملاحظة هذه الخاصية عند ثني صيوان الأذن برفق ثم تركه.	صيوان الأذن، ولسان المزمار، وبعض غضاريف الحنجرة. Jacobs School of Medicine
٣.الغضروف الليفي (Fibrocartilage)	يحتوي على حزم كثيفة من ألياف الكولاجين، يغلب عليها النوع الأول. ويمنحه هذا التركيب قدرة على مقاومة الشدّ وتحمّل الضغط في المواضع التي تتعرّض لأحمال متكررة.	الغضروفان الهلاليان في الركبة، والحلقة الليفية المحيطة بنواة القرص بين الفقرات، والقرص الغضروفي في الارتفاق العاني. McGraw Hill Medical



الشكل (٧) أنواع الغضاريف ، صورة مجهرية ورسماً نسيجياً ، مع مثال يربط شكل النسيج بوظيفته.

تطبيق رياضي | ماذا يحدث في الركبة عند الهبوط من القفز؟

تجتمع في الركبة وظيفتان يمكن للطالب تمييزهما بالرجوع إلى الشكل ٥. يغطي الغضروف الزجاجي المفصلي السطوح المتقابلة لعظمي الفخذ والقصبة، فيسهّل انزلاقها عند ثني الركبة وبسطها. وبين لقمتَي الفخذ والسطح العلوي للقصبة يقع الغضروفان الهلاليان الإنسي والوحشي، وهما من الغضروف الليفي. وعند الهبوط يزيدان مساحة التلامس بين العظمين، فتتوزّع القوة على مساحة أوسع ويقلّ تركّز الضغط في نقطة واحدة. teachmeanatomy.info

المصطلحات التشريحية Anatomical Terms

أولاً. مفاصل الطرف العلوي وحركاتها

المصطلح التشريحي	المصطلح الإنكليزي	الموقع أو الدلالة الحركية
حزام الكتف	Shoulder girdle (Pectoral girdle)	يتكوّن في كل جانب من الترقوة ولوح الكتف.
مفصل الكتف (المفصل الحقاني العضدي)	Shoulder joint (Glenohumeral joint)	بين رأس عظم العضد والحفرة الحقانية للوح الكتف.
الحفرة الحقانية	Glenoid cavity	تجويف ضحل على الجانب الوحشي من لوح الكتف، يستقبل رأس العضد.
مفصل المرفق	Elbow joint	تتمفصل فيه بكرة العضد مع الثلمة البكرية للزند، ورُؤيس العضد مع رأس الكعبرة. وحركتاه الرئيستان الثني والبسط.
المفصلان الكعبريان الزنديان (القريب والبعيد)	Proximal and distal radioulnar joints	يقعان بين عظمي الساعد، أحدهما قرب المرفق والآخر قرب الرسغ. ويعملان معاً في كبّ الساعد واستلقائه.
كبّ الساعد	Pronation	دوران تتقاطع فيه الكعبرة مع الزند. عند ثني المرفق بزاوية قائمة وتثبيت العضد إلى جانب الجذع، تتجه راحة اليد إلى الأسفل.
استلقاء الساعد	Supination	دوران تعود فيه الكعبرة والزند إلى وضع متوازٍ تقريباً. وفي الوضع السابق نفسه تتجه راحة اليد إلى الأعلى.
مفصل الرسغ (المفصل الكعبري الرسغي)	Wrist joint (Radiocarpal joint)	عند اتصال الساعد باليد. تتمفصل النهاية البعيدة للكعبرة والقرص المفصلي مع عظام من الصف القريب للرسغ.
المفصل الرسغي المشطي الأول	First carpometacarpal joint	مفصل سرجي يقع عند قاعدة الإبهام، بين العظم شبه المنحرف وعظم المشط الأول.
المفاصل المشطية السلامية لليد	Metacarpophalangeal joints (MCP joints)	بين رؤوس عظام مشط اليد وقواعد السلاميات القريبة. وفي الأصابع من الثاني إلى الخامس تسمح بالثني والبسط والإبعاد والتقريب.
المفاصل بين سلاميات اليد	Interphalangeal joints of the hand	مفاصل رَزّية بين سلاميات الإصبع الواحد تسمح بالثني والبسط.

ثانياً. مفاصل الطرف السفلي والتراكيب الداعمة لها

المصطلح التشريحي	المصطلح الإنكليزي	الموقع أو الدلالة الحركية
مفصل الورك	Hip joint	مفصل من نوع الكرة والحُقّ، يقع بين رأس عظم الفخذ والحُقّ في عظم الورك.
الحُقّ	Acetabulum	التجويف العميق على الجانب الوحشي من عظم الورك الذي يستقبل رأس عظم الفخذ.
مفصل الركبة	Knee joint	تشترك في تكوينه عظام الفخذ والقصبة والرَّضفة. وحركتاه الرئيستان الثني والبسط.

المصطلح التشريحي	المصطلح الإنكليزي	الموقع أو الدلالة الحركية
الغضروف الهلالي الإنسي	Medial meniscus	يقع بين اللقمة الإنسية لعظم الفخذ والسطح المفصلي العلوي للقمة الإنسية لعظم القصبة.
الغضروف الهلالي الوحشي	Lateral meniscus	يقع بين اللقمة الوحشية لعظم الفخذ والسطح المفصلي العلوي للقمة الوحشية لعظم القصبة.
الرباط المتصالب الأمامي	Anterior cruciate ligament (ACL)	داخل مفصل الركبة، ويحدّ من الانزلاق المفرط للقصبة إلى الأمام بالنسبة إلى الفخذ.
الرباط المتصالب الخلفي	Posterior cruciate ligament (PCL)	داخل مفصل الركبة، ويحدّ من الانزلاق المفرط للقصبة إلى الخلف بالنسبة إلى الفخذ.
الرباط الجانبي الإنسي للركبة	Medial collateral ligament (MCL)	على الجانب الإنسي للركبة، ويمتد بين عظمَي الفخذ والقصبة.
الرباط الجانبي الوحشي للركبة	Lateral collateral ligament (LCL)	على الجانب الوحشي للركبة، ويمتد بين عظم الفخذ ورأس الشظية.
مفصل الكاحل	Ankle joint (Talocrural joint)	بين النهايتين السفليتين للقصبة والشظية وعظم الكاحل. وحركتاه الرئيستان الثني الظهري والثني الأخمصي.
الرباط الدالي	Deltoid ligament	رباط عريض على الجانب الإنسي للكاحل، يمتد من الكعب الإنسي للقصبة إلى عظام القدم المجاورة.
الرباط الكاحلي الشظوي الأمامي	Anterior talofibular ligament (ATFL)	يصل الشظية بعظم الكاحل على الجانب الوحشي من المفصل، ويتجه إلى الأمام.
الرباط الكاحلي الشظوي الخلفي	Posterior talofibular ligament (PTFL)	يصل الشظية بعظم الكاحل على الجانب الوحشي من المفصل، ويتجه إلى الخلف.
الرباط العقبي الشظوي	Calcaneofibular ligament (CFL)	يصل الكعب الوحشي للشظية بعظم العَقِب.
المفصل تحت الكاحلي	Subtalar joint	بين عظم الكاحل وعظم العَقِب، ويسهم مع مفاصل أخرى في انقلاب القدم إلى الداخل والخارج.
المفاصل المشطية السلامية للقدم	Metatarsophalangeal joints (MTP joints)	بين رؤوس عظام مشط القدم وقواعد السلاميات القريبة، عند قواعد أصابع القدم.
المفاصل بين سلاميات القدم	Interphalangeal joints of the foot	تقع بين سلاميات الإصبع الواحد وتسمح بالثني والبسط. وللإصبع الكبير مفصل واحد بين سلاميتيه.

ثالثاً. مصطلحات الحركة

المصطلح الحركي	المصطلح الإنكليزي	الدلالة الحركية أو المثال
الثني والبسط	Flexion and extension	عند المرفق، يقرّب الثني الساعد من العضد، ويعيد البسط المرفق إلى وضع الاستقامة.
الإبعاد والتقريب	Abduction and adduction	عند الورك، يحرّك الإبعاد الفخذ جانباً بعيداً عن الخط الناصف للجسم، ويعيده التقريب نحو ذلك الخط.

المصطلح الحركي	المصطلح الإنكليزي	الدلالة الحركية أو المثال
الدوران الإنسي والوحشي	Medial and lateral rotation	دوران العضد أو الفخذ حول محوره الطولي بحيث تتجه مقدمته نحو الداخل أو الخارج.
الحركة المحيطية	Circumduction	تعاقب الثني والإبعاد والبسط والتقريب، بحيث يرسم الطرف البعيد مساراً دائرياً تقريباً، كما في مفصل الكتف.
الثني الأخمصي	**Plantar flexion**	تتحرك القدم عند الكاحل بحيث تبتعد مقدّمتها عن الساق، كما عند رفع العقب والارتكاز على مقدمة القدم.
الثني الظهري	**Dorsiflexion**	يقترب ظهر القدم من مقدمة الساق، كما عند تثبيت العقب على الأرض ورفع مقدمة القدم.
انقلاب القدم إلى الداخل	Inversion	يتجه باطن القدم نحو الخط الناصف للجسم، بمشاركة المفصل تحت الكاحلي ومفاصل أخرى بين عظام الرُّصغ.
انقلاب القدم إلى الخارج	Eversion	يتجه باطن القدم بعيداً عن الخط الناصف للجسم بمشاركة المفاصل نفسها.

رابعاً. الغضاريف والتراكيب المرتبطة بها

المصطلح التشريحي	المصطلح الإنكليزي	الموقع أو الدلالة الوظيفية
الغضروف الزجاجي	Hyaline cartilage	يوجد في السطوح المفصلية، وحلقات الرُّغامى، والغضاريف الضلعية، وصفائح النمو في العظام الطويلة.
الغضروف المرن (المطاطي)	Elastic cartilage	يوجد في صيوان الأذن ولسان المزمار. وتسمح أليافه المرنة بانثنائه وعودته إلى شكله.
الغضروف الليفي	Fibrocartilage	يوجد في الغضروفين الهلاليين للركبة والحلقة الليفية للأقراص بين الفقرات. ويقاوم الشدّ ويتحمّل الضغط.
الغضروف المفصلي	Articular cartilage	يغطي سطوح العظام المتقابلة في مفاصل مثل الركبة والورك. وهو في هذين المفصلين غضروف زجاجي يسهّل انزلاق السطوح.
الخلية الغضروفية	Chondrocyte	خلية تقع داخل فجوة صغيرة في المادة بين الخلوية للغضروف.
السمحاق الغضروفي	Perichondrium	غلاف من النسيج الضام يحيط بمعظم الغضاريف ويسهم في تغذيتها. ويغيب عن الغضروف المفصلي والغضروف الليفي.
المحفظة المفصلية	Joint capsule	تحيط بالمفصل الزليلي، وتتكوّن من طبقة ليفية خارجية وغشاء زليلي داخلي.
الغشاء الزليلي	Synovial membrane	يبطّن السطح الداخلي للمحفظة الليفية ويفرز السائل الزليلي.
السائل الزليلي	Synovial fluid	يوجد داخل جوف المفصل الزليلي، ويسهّل انزلاق السطوح المفصلية ويسهم في تغذية الغضروف المفصلي.

نشاط تطبيقي في المجال الرياضي

عنوان النشاط : التعرّف على دور مفاصل الطرف العلوي والسفلي في أداء الحركات والمهارات الرياضية

تحديد المفاصل الرئيسة للطرف العلوي والسفلي

التعرّف على أنواع الحركات التي تؤديها المفاصل

ربط نوع المفصل بالمهارة الرياضية التي تعتمد عليه

يُقسّم الطلبة إلى مجموعات وتُكلّف كل مجموعة بتنفيذ حركات رياضية معينة ثم تحديد المفاصل المشاركة في الحركة ونوع الحركة التشريحية.

- مفاصل الطرف العلوي

مفصل الكتف: حركة التبعيد والتقريب والدوران أثناء التصويب بكرة السلة

مفصل المرفق: الثني والبسط أثناء رمي الكرة

مفصل الرسغ: الثني والبسط أثناء تمرير الكرة أو التصويب

- مفاصل الطرف السفلي

مفصل الورك: حركة التبعيد والتقريب والدوران أثناء مهارة المراوغة في كرة القدم

مفصل الركبة: الثني والبسط أثناء ركل الكرة في كرة القدم

مفصل الكاحل: الثني والبسط أثناء القفز لضرب الكرة بالرأس

نشاط تطبيقي داخل المختبر

التعرف على التراكيب التشريحية للمفاصل باستخدام النماذج والرسومات التشريحية

يقوم الطالب بمساعدة نموذج تشريحي أو صوري لجسم الإنسان بما يأتي:

- التعرف على تفاصيل مفاصل الطرف العلوي
- التعرف على تفاصيل مفاصل الطرف السفلي
- التعرف على الغضارف الزجاجية والمطاطية والليفية

خلاصة الأسبوع

تناولت المحاضرة دراسة مفاصل الطرفين العلوي السفلي من حيث أنواعها، وتركيبها التشريحي، ومواقعها، والحركات التي تؤديها. تم التعرف على أهم مفاصل الطرف العلوي، وهي مفصل الكتف والمرفق والرسغ، ودورها في أداء الحركات المختلفة، وكذلك مفاصل الطرف السفلي، وهي مفصل الورك والركبة والكاحل، وأهميتها في المشي والجري والقفز والتوازن.

كما تم توضيح العلاقة بين طبيعة المفاصل والأداء الحركي في المجال الرياضي، من خلال ربط الحركات التشريحية بالمهارات الرياضية المختلفة مثل التصويب بكرة السلة والمراوغة بكرة القدم.

وكان الهدف تمكين الطلبة من فهم الوظائف الحركية لمفاصل الطرفين، والتمييز بين حركاتها، وإدراك أهميتها في الأداء الرياضي والوقاية من الإصابات.

أسئلة التقويم الذاتي

- أي المفاصل الآتية يُعد من المفاصل الكروية الحُقّية؟

أ. مفصل المرفق

ب. مفصل الكتف

ج. مفصل الرسغ

د. مفصل الركبة

- ما نوع المفصل الذي يمثله مفصل الركبة؟

أ. مفصل كروي

ب. مفصل محوري

ج. مفصل رَزّي

د. مفصل منزلق

- أي المفاصل الآتية يساهم بصورة مباشرة في حركة ثني وبسط الساعد؟

أ. الكتف

ب. المرفق

ج. الرسغ

د. الورك

- ما المفصل المسؤول عن الربط بين عظم الفخذ وعظم الساق؟

أ. مفصل الورك

ب. مفصل الركبة

ج. مفصل الكاحل

د. مفصل الرسغ

الأسبوع التاسع: الجهاز العضلي (١): أنواع العضلات وتركيب العضلة الهيكلية

Muscle Tissue Types and the Structure of Skeletal Muscle

مخرجات التعلم التي يخدمها هذا الأسبوع

CLO1:	يميّز العضلات الملساء والقلبية والهيكلية في صور نسيجية اعتماداً على شكل الخلية والتخطيط وموضع النواة.
CLO2:	يرتّب مستويات بناء العضلة الهيكلية من العضلة الكاملة إلى الخيوط العضلية، ويميّز الأغلفة الضامة من غشاء الخلية.
CLO3:	يشرح كيف يؤدي انزلاق الخيوط داخل القسيم العضلي إلى قِصَره وانتقال القوة إلى الوتر.
CLO4:	يحدّد على رسم تشريحي عضلات مختارة من الصدر والبطن، ويربط اتجاه أليافها بحركة رياضية أو بتثبيت الجذع.

الارتباط بمخرجات تعلّم المقرر: يرتبط الأسبوع أساساً بـ CLO2 عند تفسير العلاقة بين البنية والوظيفة، وبـ CLO3 عند تعيين العضلات على الصور والنماذج، ويسهم في CLO4 عند تفسير دور العضلات في الدفع والدوران وتثبيت الجذع.

حين يرفع الطالب ذراعه يتحكم في الحركة بإرادته، وفي أثناء ذلك يستمر القلب في النبض وتتحرك محتويات الأمعاء بتقلّص جدرانها. تؤدي الأنسجة الثلاثة هذه الأعمال بفضل قدرتها على الانقباض، ويكشف المجهر اختلاف تنظيم خلاياها تبعاً لوظيفتها.

أولاً أنواع النسيج العضلي

العضلات الملساء (Smooth muscle). خلايا مغزلية لكل منها نواة مركزية واحدة. تحتوي على خيوط انقباضية، لكن ترتيبها لا يُظهر تخطيطاً عرضياً. توجد في جدران الأمعاء والمعدة والمثانة والحالب والأوعية الدموية، وفي الجزء السفلي من المريء. تدفع محتويات الأعضاء الجوفية أو تغيّر قطرها. ينظّم نشاطها الجهاز العصبي الذاتي والهرمونات وعوامل موضعية بحسب العضو.

العضلة القلبية (Cardiac muscle). تكوّن الطبقة العضلية من جدار الأذينين والبطينين. خلاياها مخططة ومتفرعة، وتحمل غالباً نواة مركزية واحدة. تربط الأقراص البينية الخلايا ميكانيكياً وكهربائياً فيتناسق انقباضها. تنشأ النبضة الطبيعية في القلب نفسه، ويعدّل الجهاز العصبي الذاتي سرعة النبض بحسب حاجة الجسم.

العضلات الهيكلية والمقارنة المجهرية

العضلات الهيكلية (Skeletal muscle). تتكوّن من ألياف طويلة أسطوانية، غير متفرعة عادةً، تظهر عليها تخطيطات عرضية وتحمل أنوية عديدة عند المحيط. ترتبط معظمها بالعظام عبر الأوتار، وتنتج الحركة وتحافظ على القوام وتولّد الحرارة. تخضع للتحكم الإرادي، وتشارك أيضاً في المنعكسات وفي تثبيت الجسم أثناء الوقوف.

وجه المقارنة	الملساء	القلبية	الهيكلية
شكل الخلية	مغزلية	قصيرة متفرعة	طويلة أسطوانية
التخطيط العرضي	غائب	موجود	موجود
الأنوية	واحدة مركزية	واحدة مركزية غالباً، وأحياناً اثنتان	عديدة ومحيطية
التحكم والنشاط	لاإرادي بحسب وظيفة العضو	لاإرادي وإيقاعي	إرادي في معظم الحركات، ومنعكس أيضاً
علامة للتعرّف	نواة مستطيلة في وسط الخلية	تفرّع الخلايا وأقراص بينية	ألياف متوازية وأنوية محيطية



الشكل يوضح أنواع النسيج العضلي

تطبيق مختبري. افحص الصور أولاً من دون قراءة أسمائها. إذا رأيت نسيجاً مخططاً، فاستعن بتفرّع الخلايا وموضع الأنوية للتمييز بين العضلة القلبية والعضلة الهيكلية.

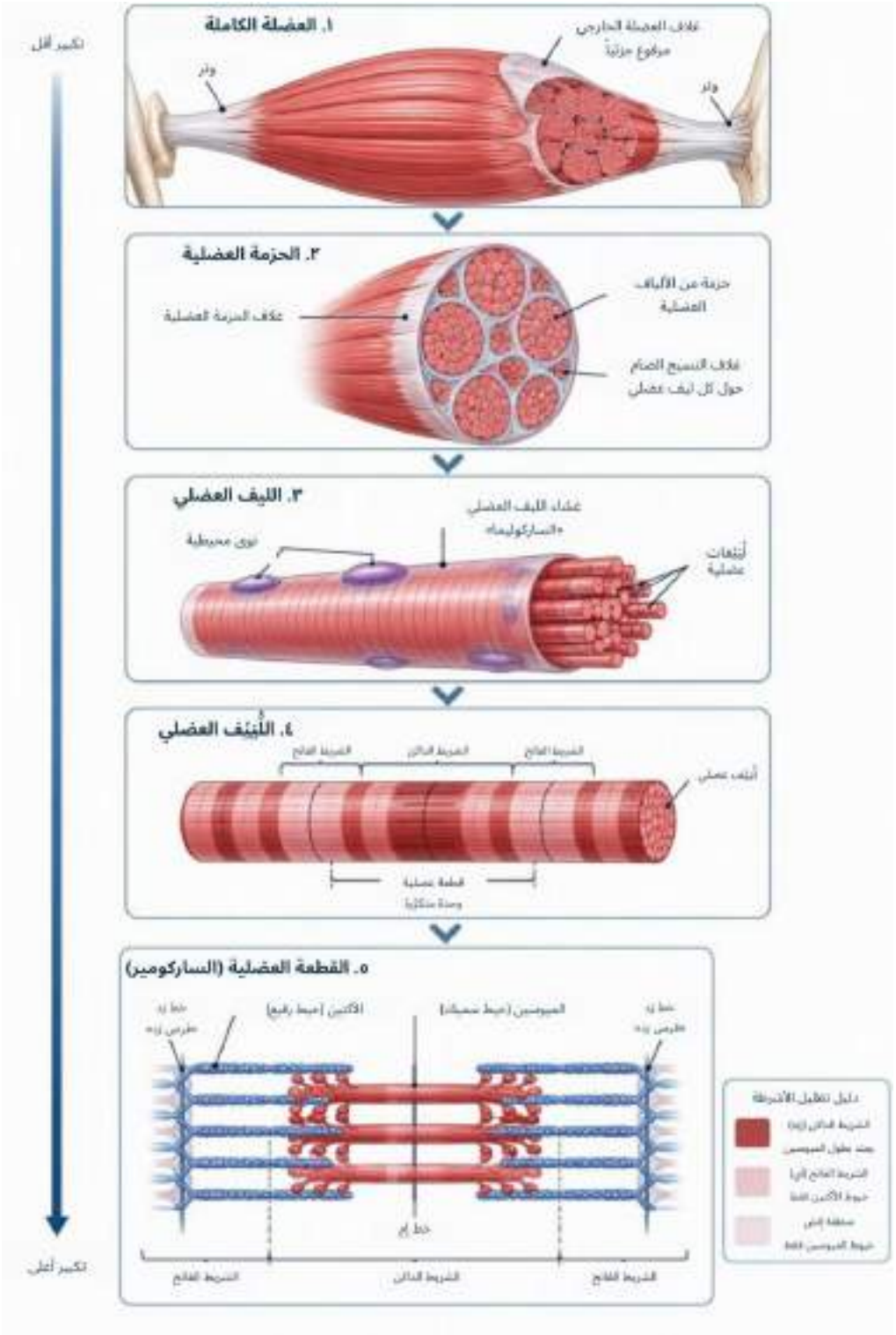
ثانياً. تركيب العضلة الهيكلية من الخارج إلى الداخل

١. العضلة والحزمة. يجمع الغلاف الخارجي (Epimysium) حزم العضلة كلها. ويحيط بكل حزمة (Fascicle) غلاف ضام يُسمّى Perimysium، تمر فيه أوعية وأعصاب تتفرع داخل العضلة.

٢. الليف العضلي (Muscle fiber). كل ليف خلية واحدة، يحيط بها من الخارج نسيج ضام رقيق (Endomysium). أمّا غشاؤها الخلوي فيُسمّى الساركوليما (Sarcolemma). تتصل الأغلفة الضامة بالوتر فتسهم في نقل القوة إلى العظم.

٣. اللُّييف العضلي (Myofibril). يحتوي الليف الواحد على لُييفات عديدة. وفي كل لُييف وحدات انقباضية متتابعة، تسمى الواحدة منها القسيم العضلي أو الساركومير (Sarcomere)، وتمتد من قرص Z إلى قرص Z يليه.

٤. الخيوط العضلية (Myofilaments). يضم القسيم خيوطاً رفيعة أساسها الأكتين وخيوطاً سميكة أساسها الميوسين. عند التقصّر تنزلق الخيوط الرفيعة بين السميكة، فيقترب قرصا Z ويقصر القسيم، مع بقاء طول الخيوط نفسها ثابتاً. وعندما يولّد الانقباض قوة تكفي لتحريك الحمل، ينقل الوتر أثرها إلى العظم عند المفصل.



ثالثاً. الشكل الخارجي للعضلة وتطبيقاته الحركية

يصف شكلُ الخلية ما يُرى بالمجهر، في حين يصف شكلُ العضلة الكاملة ما يُرى على المجسّم. فمن العضلات الطويلة العضلة الخياطية في الفخذ، ومن العريضة المسطّحة المائلة الخارجية في البطن، ومن القصيرة العضلات بين الشوكية بين الفقرات المتجاورة. والدالية عند الكتف مثال لعضلة مثلثة الشكل. هذه أوصاف للشكل الخارجي، وقد يجتمع أكثر من وصف في العضلة نفسها.

لفهم عمل عضلة هيكلية، تتبّع اتجاه أليافها من المنشأ (Origin) إلى المغرز (Insertion)، ثم حدّد المفصل الذي تعبره والعظم الذي يتحرك عند تثبيت الطرف الآخر. يوضح الجدول أهم الارتباطات اللازمة لفهم الحركة.

عضلات الصدر وحركة العضد ولوح الكتف

العضلة وموقعها	أهم مواضع المنشأ والمغرز	الوظيفة والتطبيق الرياضي
الصدرية الكبرى Pectoralis major سطحية في مقدمة الصدر.	من النصف الإنسي للترقوة والقص والغضاريف الضلعية العليا وسفاق المائلة الخارجية، إلى الشفة الوحشية للثلم بين الحديبتين في العضد.	تقرّب العضد وتديره إنسياً، ويسهم جزؤها الترقوي في ثنيه. تشارك في دفع الذراع أمام الصدر عند التمريرة الصدرية.
الصدرية الصغرى Pectoralis minor عميقة تحت الكبرى.	من الأضلاع الثالث إلى الخامس قرب غضاريفها، إلى الناتئ الغرابي للوح الكتف.	تسحب لوح الكتف إلى الأمام والأسفل وتساعد على تثبيته على جدار الصدر.
المنشارية الأمامية Serratus anterior على الجانب الوحشي للصدر.	من السطوح الخارجية للأضلاع الثمانية أو التسعة العليا، إلى الوجه الضلعي للحافة الإنسية للوح الكتف.	تدفع لوح الكتف للأمام وتثبته على القفص الصدري وتديره إلى أعلى عند رفع الذراع. يظهر دورها في الإطالة النهائية للذراع عند توجيه لكمة.

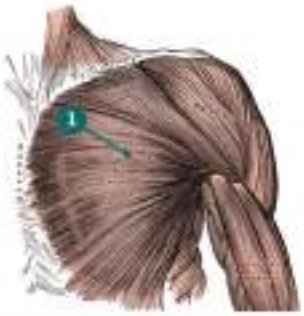
ملاحظة تطبيقية. عند مدّ الذراع للوصول إلى هدف بعيد يتحرّك العضد بالنسبة إلى لوح الكتف، ويتقدّم اللوح نفسه على جدار الصدر. راقب الحركتين لتفرّق بين أثر الصدرية الكبرى وأثر المنشارية الأمامية.

عضلات جدار البطن وحركة الجذع

العضلة وموقعها	أهم مواضع المنشأ والمغرز	الوظيفة والتطبيق الرياضي
المائلة الخارجية External oblique الطبقة الجانبية السطحية.	من الأضلاع الثمانية السفلى إلى الخط الأبيض والحديبة العانية والجزء الأمامي من العرف الحرقفي.	تدير الجذع إلى الجهة المقابلة عند عمل جانب واحد. ويساعد الجانبان في ثني الجذع وضغط البطن.
المائلة الداخلية Internal oblique أسفل المائلة الخارجية.	من اللفافة الصدرية القطنية والعرف الحرقفي والرباط الأربي إلى الأضلاع السفلى والخط الأبيض والعانة.	تدير الجذع إلى جهة العضلة العاملة وتميله إلى الجهة نفسها. تتعاون مع المائلة الخارجية المقابلة في الرمي.
المستعرضة البطنية Transversus abdominis أعمق الطبقات الجانبية.	من غضاريف الأضلاع السفلى واللفافة الصدرية القطنية والعرف الحرقفي والرباط الأربي إلى الخط الأبيض والعانة.	تضغط محتويات البطن وتساعد على تثبيت الجذع، كما في الحفاظ على وضع الجسم أثناء تمرين الارتكاز الأمامي.
المستقيمة البطنية Rectus abdominis على جانبي الخط الناصف.	من العرف العاني والارتفاق العاني إلى الناتئ الرهابي للقص وغضاريف الأضلاع الخامس إلى السابع.	تثني الجذع، وتساعد عند ثبات الصدر على إمالة الحوض إلى الخلف. تشارك في تكوّر الجسم في الجمناستك.

مثال تطبيقي. في دوران الجذع إلى اليسار تتعاون المائلة الخارجية اليمنى مع المائلة الداخلية اليسرى، وتساعد المستعرضة البطنية على تثبيت جدار البطن خلال الحركة.

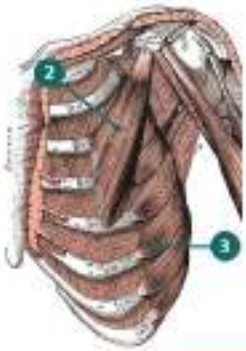
تطبيق مختبري على عضلات الصدروالبطن



الطبقة السطحية للصدر

١ العضلة الصدرية الكبرى

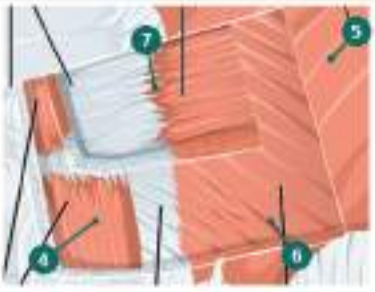
تتقارب أليافها المروحية نحو عظم العضد.



العضلات العميقة للصدر

٢ العضلة الصدرية الصغرى

٣ العضلة المنشارية الأمامية



طبقات جدار البطن

٤ المستقيمة البطنية

٥ المائلة الخارجية

٦ المائلة الداخلية

٧ المستعرضة البطنية

الشكل يوضح عضلات الصدروجدار البطن

حدّد العضلتين الصدريتين، ثم تتبّع العضلة التي تصل الأضلاع بالحافة الإنسية للوح الكتف. وفي نافذة جدار البطن عيّن الطبقات الجانبية الثلاث من السطح إلى العمق.

مراجعة الأسبوع

١. ما العلامتان اللتان تستعين بهما للتفريق بين نسيجين عضليين مخططين؟

٢. ما الفرق بين الليف واللُّييف والقسيم العضلي؟ وأين يقع غشاء الساركوليما؟

٣. أيّ عضلتين مائلتين تتعاونان عند دوران الجذع إلى اليمين؟ وما دور المستعرضة البطنية؟

مراجع المحاضرة: OpenStax، Anatomy and Physiology، الفصول ٤ و١٠ و١١. وجداول التشريح بجامعة Texas Tech Health El Paso للمنطقة الصدرية وجدار البطن. أُثبتت مصادر الصور أسفل الأشكال.

المصطلحات التشريحية (Anatomical Terms)

المصطلح	المصطلح بالإنكليزية	موقع اتصال العضلة	مثال من المحاضرة
المنشأ	Origin	موضع اتصال العضلة بالجزء الأكثر ثباتاً عادةً عند أداء حركتها المعتادة.	تنشأ **العضلة الصدرية الصغرى** من الأضلاع الثالث والرابع والخامس قرب غضاريفها.
المغرز	Insertion	موضع اتصال العضلة بالجزء الأكثر حركةً عادةً، والذي يقترب من المنشأ عند تقصّر العضلة إذا ثبت المنشأ.	تنغرز **العضلة الصدرية الصغرى** في الناتئ الغرابي للوح الكتف. وعند ثبات الأضلاع، يسحب انقباضها لوح الكتف إلى الأمام والأسفل.

ملاحظة للطالب: المنشأ والمغرز تسميتان تشريحيتان ثابتتان، أمّا الطرف الذي يتحرّك فيعتمد على وضع الجسم والجزء المثبّت أثناء أداء الحركة.

المصطلحات التشريحية للأسبوع التاسع (Anatomical Terms)

المصطلح	English	الموقع أو الدلالة التشريحية
الوتر	Tendon	نسيج ضام كثيف يصل العضلة بالعظم وينقل إليه قوة الشدّ.
الغلاف الخارجي للعضلة	Epimysium	غلاف من نسيج ضام يحيط بالعضلة كاملةً.
الحزمة العضلية	Muscle fascicle	مجموعة من الألياف العضلية داخل العضلة الواحدة.
غلاف الحزمة العضلية	Perimysium	نسيج ضام يحيط بكل حزمة عضلية.
الليف العضلي	Muscle fiber	خلية عضلية هيكلية واحدة، طويلة ومتعددة الأنوية، تحتوي على لُييفات عضلية عديدة.
الغلاف الضام لليف العضلي	Endomysium	طبقة رقيقة من النسيج الضام تحيط بكل ليف عضلي من خارج غشائه الخلوي.
غشاء الليف العضلي (الساركوليما)	Sarcolemma	الغشاء الخلوي لليف العضلي، ويقع مباشرةً تحت غلافه الضام.
اللُّييف العضلي	Myofibril	تركيب انقباضي دقيق يمتد داخل الليف العضلي ويتكوّن من قسيمات عضلية متتابعة.
القُسيم العضلي (الساركومير)	Sarcomere	الوحدة الانقباضية المتكررة في اللُّييف العضلي، وتمتد بين قرصَي Z متتاليين.
الخيوط العضلية	Myofilaments	خيوط رفيعة تتكوّن أساساً من الأكتين (Actin)، وخيوط سميكة تتكوّن أساساً من الميوسين (Myosin). يؤدي انزلاقها بعضها بمحاذاة بعض إلى تقصّر القسيم العضلي.

وللمراجعة العملية: أهم تمييز للطالب هو أن الليف العضلي خلية كاملة، واللُّييف العضلي تركيب داخلها، والقُسيم العضلي وحدة تتكرر على طول اللُّييف. ويمكنه تتبّع هذا التسلسل على الشكل ٩ في المحاضرة.

أمثلة تطبيقية في تصنيف العضلات

- تصنف العضلات الموجودة في المعدة والامعاء والاوعية الدموية **بانها عضلات ملساء**
- تصنف كل العضلات المرتبطة بالهيكل العظمي **بانها عضلات هيكلية**

نشاط تطبيقي في المجال الرياضي

هدف النشاط: تمكين الطلبة من التعرف على أنواع العضلات (الهيكلية، الملساء، القلبية) والتمييز بينها، فضلا عن التعرف على عضلات القسم الأمامي من الجذع وفهم دورها أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية.

يُطلب من الطلبة أداء مجموعة من الحركات الرياضية، مع تحديد العضلات المشاركة

– تمرين البطن (Sit-ups) البطنية المستقيمة ثني الجذع للأمام

- تمرين البلانك (Plank) البطنية المستعرضة والمائلة تثبيت الجذع

- تمرين رفع الركبتين من وضع التعلق العضلة البطنية المستقيمة المساعدة على ثني الجذع والحوض

- تمرين الضغط (Push-ups) الصدرية الكبرى تقريب الذراعين ودفع الجسم

نشاط تطبيقي داخل المختبر

عنوان النشاط: التعرف على أنواع عضلات الجسم وعضلات القسم الأمامي من الجذع وتحديد وظائفها الحركية

النشاط

- التمييز بين العضلات الهيكلية والملساء والقلبية.

- تحديد مواقع العضلات الرئيسية في القسم الأمامي من الجذع.

- التعرف على منشأ العضلات ومغرزها ووظيفتها الحركية بصورة مبسطة.

- ربط عمل العضلات بالحركات المستخدمة في الأنشطة الرياضية.

نشاط التعلم الذاتي

عنوان النشاط: استكشاف أنواع عضلات الجسم وعضلات القسم الأمامي من الجذع ووظائفها في المجال الرياضي.

- يُكلَّف الطالب بإعداد تقرير علمي مختصر يتضمن دراسة أنواع العضلات في جسم الإنسان (الهيكلية والملساء والقلبية)، من حيث التركيب والموقع وطبيعة العمل، مع التركيز على عضلات القسم الأمامي من الجذع، وتحديد مواقعها ووظائفها الحركية، وربطها ببعض المهارات والتمارين الرياضية.

– يعرض مجسم فيه عضلات الجذع الامامية ويطلب من الطالب ذكر اسماء العضلات المحددة

خلاصة الأسبوع

تناولت المحاضرة التعرف على أنواع العضلات في جسم الإنسان، وهي العضلات الهيكلية والملساء والقلبية، من حيث التركيب والموقع وطبيعة العمل والوظيفة. كما تم التطرق إلى عضلات القسم الأمامي من الجذع، والتعرف على مواقعها ووظائفها التشريحية والحركية، ومنها العضلة الصدرية الكبرى والعضلة المستقيمة البطنية والعضلات المائلة للبطن والعضلة المنشارية الأمامية.

كذلك تم توضيح دور هذه العضلات في تنفيذ الحركات الرياضية المختلفة، وأهميتها في ثني الجذع ودورانه وتثبيته، فضلاً عن دورها في المحافظة على الاتزان والأداء الحركي أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية.

وكان الهدف تمكين الطلبة من التمييز بين أنواع عضلات الجسم، وتحديد عضلات القسم الأمامي من الجذع وفهم وظائفها وأهميتها في المجال الرياضي.

أسئلة التقويم الذاتي

ما الفرق بين العضلات الهيكلية والملساء والقلبية؟

ما الوظيفة الأساسية للعضلة المستقيمة البطنية؟

ما دور العضلات المائلة في الحركات الدورانية للجذع؟

ما أهمية العضلة الصدرية الكبرى في أداء تمرين الضغط؟

الأسبوع العاشر: الجهاز العضلي (٢): عضلات الطرف العلوي ودورها في الأداء الرياضي

Muscles of the Upper Limb and Their Role in Sports Performance

مخرجات التعلم التي يخدمها هذا الأسبوع

CLO1:	يحدّد العضلات الرئيسة المحرِّكة للكتف والمرفق والرسغ على نموذج أو رسم تشريحي.
CLO2:	يربط بين مواضع ارتباط عضلات مختارة والحركة التي تُحدثها عند انقباضها.
CLO3:	يميّز دور العضلات القابضة والباسطة للمرفق عند أداء حركتي الثني والمدّ.
CLO4:	يفسّر دور عضلات مختارة من الطرف العلوي في مرحلة محدّدة من مهارة رياضية، مثل مدّ المرفق عند دفع الكرة.

الارتباط بمخرجات تعلّم المقرر: الارتباط بمخرجات المقرر. يخدم تفسير العلاقة بين التركيب والحركة CLO2، وتعيين العضلات ومعالم اتصالها CLO3، وتوظيف هذه المعرفة في تحليل مهارة رياضية CLO4.

في سحب المجداف يتحرك لوح الكتف على جدار الصدر، ويتحرك العضد عند الكتف، وينثني المرفق بينما تُحكِم الأصابع القبضة. ولتفسير هذه المهارة نبدأ بالعظم الذي يتحرك، ثم نتتبع العضلة من منشئها إلى مغرزها. يشمل ذلك عضلات تقع على الجذع وتتصل بلوح الكتف أو العضد.

أولاً. عضلات الظهر المرتبطة بحركة الطرف العلوي

١. العضلة شبه المنحرفة (Trapezius)

الموقع والاتصال. تغطّي خلف الرقبة وأعلى الظهر. تنشأ من العظم القذالي والرباط القفوي والنواتئ الشوكية من الفقرة العنقية السابعة إلى الصدرية الثانية عشرة. وتنغرز في الثلث الوحشي للترقوة والأخرم وشوكة لوح الكتف.

الوظيفة والتطبيق. ترفع الألياف العليا لوح الكتف، وتسحبه الوسطى نحو العمود الفقري، وتخفضه السفلى. وتشترك العليا والسفلى مع المنشارية الأمامية في تدوير اللوح إلى أعلى عند رفع الذراع فوق الرأس. يظهر أثر الألياف الوسطى عند تقريب لوحَي الكتف في مرحلة السحب بالتجديف.

٢. العضلة الظهرية العريضة أو العظيمة (Latissimus dorsi)

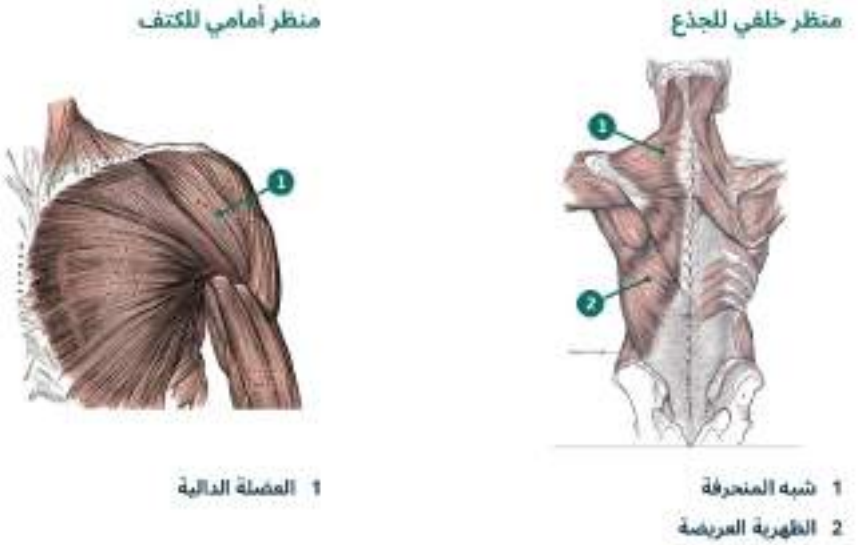
الموقع والاتصال. عضلة سطحية عريضة تغطّي جانبي أسفل الظهر. تنشأ من النواتئ الشوكية للفقرات الصدرية الست السفلى، ومن اللفافة الصدرية القطنية والعرف الحرقفي والأضلاع السفلى، وتنغرز في قاع الثلم بين حديبتي العضد.

الوظيفة والتطبيق. تبسط العضد وتقرّبه من الجذع وتديره إنسياً. وفي مرحلة سحب الماء بالسباحة الحرة تسهم في تحريك العضد إلى الخلف، وفي التعلّق على العقلة تساعد على تقريب الجذع من الذراعين المثبّتتين.

ثانياً. العضلة الدالية وحركة العضد عند الكتف

العضلة الدالية (Deltoid) تغطّي مفصل الكتف من الأمام والجانب والخلف. تنشأ أجزاؤها من الثلث الوحشي للترقوة والأخرم وشوكة لوح الكتف، وتتلاقى في مغرز واحد هو الحدبة الدالية على السطح الوحشي لعظم العضد.

الجزء والمنشأ	الحركة الرئيسة	مثال يلاحظ فيه الطالب الحركة
الأمامي (الترقوي)	ثني العضد والمساهمة في دورانه الإنسي.	رفع الذراع أمام الجسم عند البدء برفع الكرة.
الأوسط (الأخرمي)	إبعاد العضد جانباً.	رفع الذراع إلى الجانب في تمرين الإبعاد.
الخلفي (الشوكي)	بسط العضد والمساهمة في دورانه الوحشي.	سحب العضد خلف الجذع في تمرين التجديف.



الشكل يوضح عضلات الظهروالكتف

ملاحظة حركية. عند رفع الذراع فوق الرأس، تشارك الدالية في إبعاد العضد، ويتزامن ذلك مع دوران لوح الكتف إلى أعلى. يمكن للطالب ملاحظة حركة اللوح من الخلف أثناء رفع زميله ذراعه ببطء.

ثالثاً عضلات العضد وحركة المرفق والساعد

العضلة وموقعها	المنشأ والمغرز	الوظيفة والتطبيق الرياضي
ذات الرأسين العضدية Biceps brachii أمام العضد.	ينشأ الرأس الطويل من الحديبة فوق الحقانية للوح الكتف، والقصير من الناتئ الغرابي. تنغرز في الحدبة الكعبرية، ويمتد سفاقها إلى لفافة الساعد.	تثني المرفق وتُحدث استلقاء الساعد، خاصةً والمرفق مثني. تظهر الحركتان عند ثني المرفق لرفع ثقل مع تدوير راحة اليد تدريجياً إلى أعلى.
العضدية Brachialis أمام العضد عميقاً لذات الرأسين.	تنشأ من النصف البعيد للسطح الأمامي للعضد، وتنغرز في الحدبة الزندية والناتئ الإكليلي (التاجي) للزند.	تثني المرفق سواء أكان الساعد في الكب أم الاستلقاء. ينتهي اتصالها على الزند، ولذلك يستمر دورها في الثني عند تغيير اتجاه القبضة.
ثلاثية الرؤوس العضدية Triceps brachii خلف العضد.	ينشأ الرأس الطويل من الحديبة تحت الحقانية، والوحشي من خلف العضد فوق ثلم العصب الكعبري، والإنسي من خلفه أسفل الثلم. تجتمع الرؤوس في وتر ينغرز في الناتئ المرفقي للزند.	تبسط المرفق أثناء دفع الجلة أو إطلاق الكرة في تصويبة كرة اليد. ويسهم رأسها الطويل أيضاً في بسط العضد وتقريبه عند الكتف.



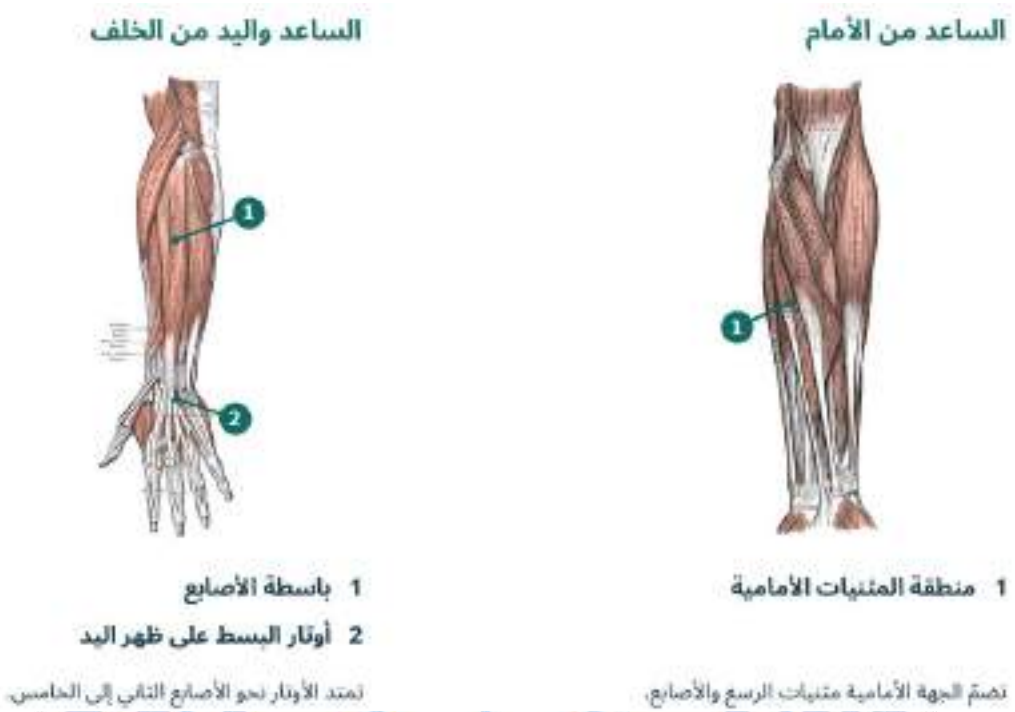
الشكل يوضح عضلات المحركة للمرفق

تجربة قصيرة. اثنِ المرفق بزاوية قائمة وثبّت العضد إلى جانب الجذع. أدر راحة اليد من الأسفل إلى الأعلى. هذه حركة استلقاء الساعد، وتختلف عن تدوير العضد عند الكتف.

رابعاً. عضلات الساعد والتحكّم في الرسغ والأصابع

تضمّ الجهة الأمامية من الساعد مثنيات الرسغ والأصابع وعضلات الكبّ، وتضمّ الجهة الخلفية باسطات الرسغ والأصابع وعضلات أخرى. يبيّن المثالان الآتيان كيف تحدّد نهاية الوتر المفصل الذي تؤثّر فيه العضلة.

العضلة وموقعها	المنشأ والمغرز	الحركة والتطبيق
المثنية السطحية للأصابع Flexor digitorum superficialis في الطبقة المتوسطة من المجموعة الأمامية.	تنشأ برأس عضدي زندي من اللقيمة الإنسية للعضد والناتئ الإكليلي للزند، ورأس كعبري من الكعبرة. تنقسم أوتارها الأربعة لتنغرز على جانبي السلاميات الوسطى للأصابع الثاني إلى الخامس.	تثني أساساً المفاصل بين السلاميات القريبة، وتساعد في ثني المفاصل المشطية السلامية والرسغ. تسهم في إحكام القبضة على مقبض المضرب.
باسطة الأصابع Extensor digitorum في الطبقة السطحية من المجموعة الخلفية.	تنشأ من اللقيمة الوحشية للعضد بالوتر الباسط المشترك. وتنتهي أوتارها في التوسعات الباسطة على ظهر الأصابع الثاني إلى الخامس.	تبسط الأصابع أساساً عند المفاصل المشطية السلامية، وتسهم عبر التوسعات الباسطة في بسط المفاصل بين السلاميات، وتساعد في بسط الرسغ. يظهر دورها عند فتح اليد استعداداً لاستقبال الكرة.



شكل يوضح عضلات الساعد وحركة الأصابع

عند مسك المضرب تثني مثنيات الأصابع السلاميات، وتشارك باسطات الرسغ في تثبيت وضع اليد. وللإبهام عضلات وأوتار خاصة تشارك في إغلاق القبضة حول المقبض.

خامساً. تطبيق حركي من الأداء الرياضي

المرحلة المرصودة	ما الذي يتحرك؟	العضلات التي تسهم في الحركة
سحب مقبض التجديف نحو الجذع	تقريب لوحي الكتف وبسط العضد وثني المرفق، مع ثبات القبضة.	شبه المنحرفة الوسطى، والظهرية العريضة، والعضدية وذات الرأسين، ومثنيات الأصابع.
دفع الجلة من قرب الكتف	يتقدّم العضد ثم يمتد المرفق في مرحلة الدفع النهائية.	تسهم الدالية الأمامية والصدرية الكبرى في حركة العضد، وتبسط ثلاثية الرؤوس المرفق.
تهيئة اليد لاستقبال الكرة ثم الإمساك بها	تنفتح الأصابع أولاً ثم تنثني حول الكرة بحسب حجمها واتجاهها.	تسهم باسطة الأصابع في الفتح، ثم تشارك المثنيتان السطحية والعميقة وعضلات اليد في ضبط القبضة.

المختبر والمراجعة

١. عيّن على نموذج أو صورة خلفية شبه المنحرفة والظهرية العريضة. تتبّع مغرز كل عضلة، وسمِّ العظم الذي تسحبه أثناء التجديف.

٢. حدّد على نموذج العضد الحدبة الدالية، وعلى الساعد الحدبة الكعبرية والناتئ المرفقي للزند. اربط كل معلم بالعضلة التي تنغرز فيه.

٣. قارن بين ثني المرفق مع توجيه راحة اليد إلى الأعلى وثنيه مع توجيهها إلى الأسفل. فسّر استمرار عمل العضدية في الوضعين.

مصطلحات تشريحية للمراجعة Anatomical Terms

العربية	English	الدلالة في المحاضرة
سحب لوح الكتف للخلف	Scapular retraction	حركة اللوح نحو العمود الفقري.
الدوران العلوي للوح الكتف	Scapular upward rotation	اتجاه الحفرة الحقانية إلى أعلى عند رفع الذراع.
استلقاء الساعد	Forearm supination	دوران الساعد بحيث تتجه راحة اليد إلى أعلى عند ثني المرفق.
اللقيمة الإنسية والوحشية	Medial and lateral epicondyles	معلمان قرب المرفق تتصل بهما أوتار عدد من مثنيات الساعد وباسطاته.
التوسّع الباسط للأصابع	Extensor expansion	صفيحة وترية على ظهر الإصبع تنقل قوة البسط إلى السلاميات.

أمثلة تطبيقية

- من عضلات القسم الخلفي من الجذع **العضلة الظهرية العظيمة والمربعة المنحرفة**
- من عضلات الكتف **العضلات الدالية**
- من عضلات الطرف العلوي **العضلات العضدية ذات الرأسين وذات الثلاث رؤوس**
- تنشأ العضلة العضدية **من عظم العضد**
- تنغرز العضلة العضدية ذات ثلاث رؤوس **في عظم الزند**

نشاط تطبيقي في المجال الرياضي

عنوان النشاط: التعرف على دور عضلات القسم الخلفي من الجذع وعضلات الطرف العلوي أثناء الأداء الرياضي.

هدف النشاط: ربط المعلومات التشريحية بالمهارات الرياضية، والتعرف على العضلات المشاركة في حركة الجذع والكتف والذراع أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية.

يُطلب من الطلبة أداء مجموعة من الحركات الرياضية وتحليل العضلات العاملة فيها

- تمرين سحب الذراعين (العقلة): تحديد دور العضلة الظهرية العريضة والعضلة شبه المنحرفة والعضلة ذات الرأسين العضدية أثناء عملية السحب.
- رمي الكرة الطبية: تحديد دور عضلات الظهر والكتف والعضلة ثلاثية الرؤوس العضدية في توليد القوة أثناء الرمي.

نشاط تطبيقي داخل المختبر

عنوان النشاط: التعرف التشريحي والوظيفي على عضلات القسم الخلفي من الجذع وعضلات الطرف العلوي.

هدف النشاط: تمكين الطلبة من التعرف على مواقع العضلات الخلفية للجذع وعضلات الطرف العلوي، وتحديد منشئها ومغرزها ووظيفتها الحركية من خلال النماذج التشريحية والتطبيق العملي.

عرض النموذج التشريحي للعضلات الخلفية للجذع، ومطالبة الطلبة بتحديد العضلة شبه المنحرفة، والعضلة الظهرية العريضة، والعضلات الناصبة للفقار.

استخدام النموذج التشريحي للطرف العلوي لتحديد العضلة الدالية والعضلات العضدية

التعرف على وظائف العضلات أثناء الحركة.

ربط عمل العضلات بالمهارات والفعاليات الرياضية.

التمييز بين العضلات العاملة والعضلات المضادة أثناء الأداء الحركي.

نشاط التعلم الذاتي

عرض مجسم يوضح عضلات الجذع الخلفية وعضلات الطرف العلوي ويطلب من الطالب ذكر اسماء العضلات المحددة

خلاصة الأسبوع

تم خلال هذا الأسبوع التعرف على عضلات القسم الخلفي من الجذع وعضلات الطرف العلوي من حيث مواقعها التشريحية، وتقسيماتها، ووظائفها الحركية.

وتناول الطلبة أهم عضلات الظهر، ومنها العضلة شبه المنحرفة والعضلة الظهرية العريضة والعضلات الناصبة للفقار، مع توضيح دورها في تثبيت العمود الفقري وتحريك الجذع والمحافظة على وضعية الجسم.

كما تم التعرف على عضلات الطرف العلوي، بما يشمل عضلات الكتف والذراع والساعد واليد، وبيان دورها في حركات الثني والبسط والتبعيد والتقريب والدوران، فضلاً عن أهميتها في أداء الحركات والمهارات الرياضية المختلفة.

واكتسب الطلبة فهماً أساسياً للعلاقة بين التركيب التشريحي للعضلات ووظائفها الحركية، وأهمية هذه العضلات في تحقيق التوازن والثبات والقوة والتوافق الحركي أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية.

أسئلة التقويم الذاتي

- تنشأ العضلة الظهرية العريضة من.....
- تعمل العضلة المربعة المنحرفة على .....
- تقسم عضلات الطرف العلوي الى ..... و..... و..... و..... و.....
- العضلات المسؤولة عن ثني الساعد هي.....
- العضلة المسؤولة عن بسط الساعد هي العضلة .....
- تنغرز العضلة الدالية في ..... وتساهم في حركة ..... الذراع.
- العضلة ثلاثية الرؤوس العضدية تنشأ بـ ..... رؤوس.

الأسبوع الحادي عشر: الجهاز العضلي (٣): عضلات الطرف السفلي ودورها في الحركة

Muscles of the Lower Limb and Their Role in Movement

مخرجات التعلم التي يخدمها هذا الأسبوع

CLO1: يحدّد المجموعات العضلية الرئيسة في منطقتي الحوض والفخذ والساق على نموذج أو رسم تشريحي.

CLO2: يربط بين مواقع عضلات مختارة ومواضع ارتباطها والحركات التي تؤدّيها عند الورك والركبة والكاحل.

CLO3: يميّز وظائف العضلة الألوية الكبرى والعضلة رباعية الرؤوس الفخذية وعضلات ربلة الساق في حركات الطرف السفلي.

CLO4: يحلّل مرحلة الارتقاء في الوثب، موضّحًا إسهام العضلات في مدّ الورك والركبة والثني الأخمصي عند الكاحل.

الارتباط بمخرجات تعلّم المقرر CLO3 : وCLO2 في تحديد العضلات وشرح وظائفها، وCLO4 عند توظيف هذه المعرفة في تحليل مرحلة الارتقاء.

عندما يصعد اللاعب درجة، تثبّت عضلات الورك الحوض فوق الطرف المستند، وتساعد باسطات الورك والركبة على رفع الجسم. وعندما يرفع العقب ليدفع الأرض، ينتقل الدور البارز إلى عضلات خلف الساق. نتتبّع هذا التسلسل من الحوض إلى القدم، مع تحديد المفصل الذي تعبره كل عضلة.

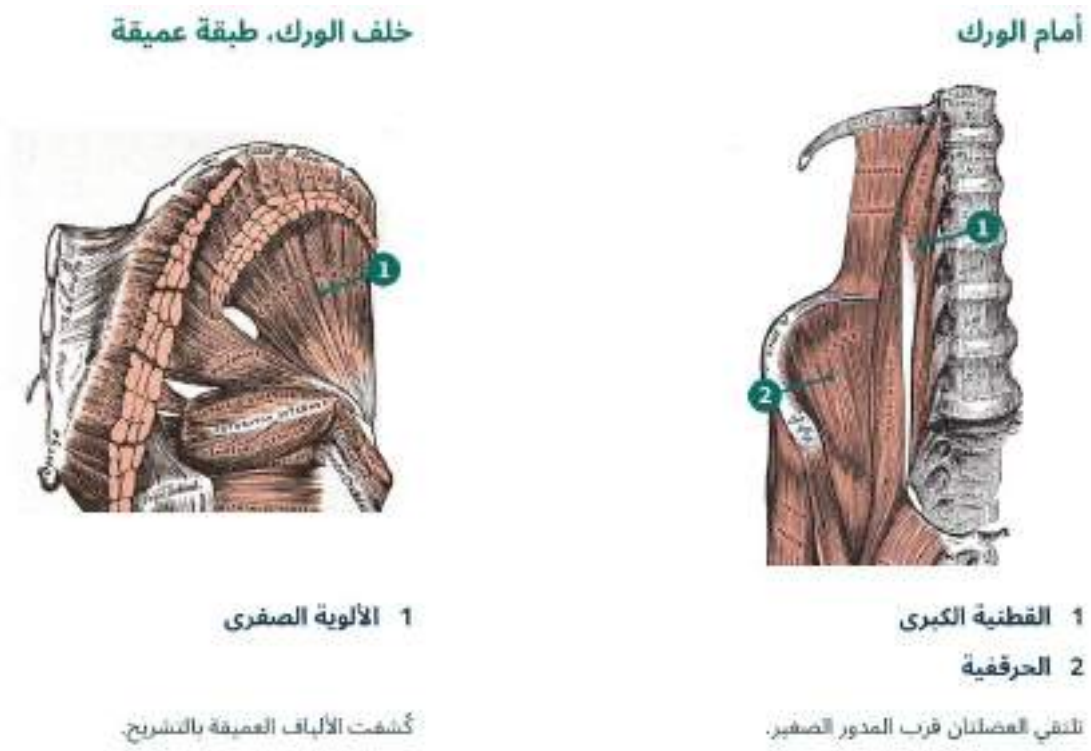
أولاً. عضلات الورك والحوض

تقع العضلات الألوية خلف الورك وعلى جانبه. يختلف اتجاه شدّ الألوية الكبرى عن اتجاه شدّ الوسطى والصغرى، ولذلك يظهر دور كل منها في مرحلة مختلفة من الخطوة.

العضلة	المنشأ والمغرز	الحركة والتطبيق
الألوية الكبرى (العظمى) Gluteus maximus	تنشأ من الجزء الخلفي للحرقفة والعجز والعصعص والرباط العجزي الحدبي. تنغرز في السبيل الحرقفي الظنبوبي والحدبة الألوية للفخذ.	تبسط الفخذ وتديره وحشياً. تسهم في مدّ الورك عند النهوض من القرفصاء وفي الانطلاق للعدو.
الألوية الوسطى والصغرى Gluteus medius and minimus	تنشآن من السطح الخارجي للحرقفة. تنغرز الوسطى على السطح الوحشي للمدور الكبير، والصغرى على سطحه الأمامي.	تُبعدان الفخذ وتساعد أليافهما الأمامية في تدويره إنسياً. وعند الوقوف على القدم اليمنى تثبّتان الحوض من اليمين وتحدّان من هبوط جانبه الأيسر.

مثنيات الورك

تتكوّن الحرقفية القطنية (Iliopsoas) من القطنية الكبرى (Psoas major) والحرقفية (Iliacus). تنشأ الأولى من أجسام الفقرات عند الوصل الصدري القطني والفقرات القطنية والأقراص المجاورة والنواتئ المستعرضة القطنية، والثانية من الحفرة الحرقفية. تتجهان إلى المدور الصغير للفخذ. ترفعان الفخذ أمام الجذع، كما عند تقديم الرجل القائدة في ركض ١١٠ أمتار حواجز.



الشكل يوضح عضلات تحرك الفخذ والورك

ثانياً. عضلات الفخذ

١. المجموعة الإنسية وتقريب الفخذ

تشمل المقرّبة الطويلة والقصيرة والكبيرة (Adductor longus, brevis, magnus)، والناحلة (Gracilis)، والعانية (Pectineus). تنشأ من مناطق مختلفة من العانة والإسك وتتصل معظمها بالفخذ، فيما تمتد الناحلة إلى أعلى الظنبوب إنسياً. تجمعها وظيفة تقريب الفخذ نحو خط منتصف الجسم، كما عند سحب الرجل المتأخرة باتجاه الرجل المتقدمة في خطوة دفاعية جانبية.

٢. المجموعة الأمامية وبسط الركبة

تقع رباعية الرؤوس الفخذية (Quadriceps femoris) أمام الفخذ. تنشأ المستقيمة الفخذية برأس مباشر من الشوكة الحرقفية الأمامية السفلية ورأس منعكس من المنطقة فوق الحُق. وتنشأ المتسعة الوحشية والإنسية والمتوسطة من عظم الفخذ، وتقع المتوسطة عميقاً للمستقيمة.

تجتمع الرؤوس الأربعة في وتر يتصل بالرضفة، وينقل الرباط الرضفي الشدّ منها إلى الحدبة الظنبوبية (القصبية). تبسط الرؤوس الأربعة الركبة عند ركل الكرة، وتسهم المستقيمة الفخذية أيضاً في ثني الورك لأنها تعبر المفصلين.

٣. العضلة الخياطية وحركة الفخذ والساق

تمتد الخياطية (Sartorius) مائلةً من الشوكة الحرقفية الأمامية العلوية إلى أعلى السطح الإنسي للظنبوب. تثني الفخذ وتُبعده وتديره وحشياً عند الورك، وتثني الركبة وتساعد على تدوير الساق إنسياً عندما تكون الركبة مثنية. تتضح مجموعة حركاتها عند وضع كاحل إحدى الرجلين فوق ركبة الرجل الأخرى.

٤. المجموعة الخلفية وثني الركبة

العضلة	المنشأ والمغرز	الوظيفة
ذات الرأسين الفخذية Biceps femoris	ينشأ الرأس الطويل من الحدبة الإسكية والقصير من السطح الخلفي للفخذ. ينتهيان أساساً على رأس الشظية.	يثني الرأسان الركبة ويديران الساق وحشياً عند ثنيها. ويبسط الرأس الطويل الورك.
شبه الوترية Semitendinosus	من الحدبة الإسكية إلى أعلى السطح الإنسي للظنبوب.	تبسط الورك وتثني الركبة وتساعد على تدوير الساق المثنية إنسياً.
شبه الغشائية Semimembranosus	من الحدبة الإسكية إلى السطح الخلفي للقمة الإنسية للظنبوب.	تبسط الورك وتثني الركبة وتساعد على تدوير الساق المثنية إنسياً.



شكل يوضح عضلات الفخذ من الأمام والخلف

مثال من العدو. في نهاية مرجحة الرجل للأمام، تعمل عضلات الفخذ الخلفية على إبطاء بسط الركبة قبل ملامسة القدم للأرض.

ثالثاً. عضلات الساق وحركة الكاحل والأصابع

تمتد الساق تشريحياً بين الركبة والكاحل. ويمكن تتبّع العضلة إلى مغرزها لتمييز العضلات المحرّكة للقدم من العضلات التي تمتد أوتارها حتى الأصابع.

المنطقة والعضلة	مسار الاتصال	الحركة
الأمامية • القصبية الأمامية Tibialis anterior	من الظنبوب الوحشي والغشاء بين العظمين إلى العظم الإسفيني الإنسي وقاعدة المشط الأول.	الثني الظهري للكاحل وقلب باطن القدم إلى الداخل. ترفع مقدّمة القدم في مرحلة المرجحة.
باسطة الأصابع الطويلة وباسطة الإبهام الطويلة Extensor digitorum longus / Extensor hallucis longus	تصل أوتار الأولى إلى الأصابع الثاني حتى الخامس، ووتر الثانية إلى السلامية البعيدة لإبهام القدم.	تبسطان الأصابع المعنية وتساعدان في الثني الظهري للكاحل.
الخلفية السطحية • التوأمية والنعلية Gastrocnemius / Soleus	تنشأ التوأمية برأسين من منطقتي لقمتي الفخذ، والنعلية من خلف الظنبوب والشظية. تلتقي أوتارهما في وتر العرقوب المتصل بالعقب.	تُحدثان الثني الأخمصي وترفعان العقب عند الدفع. وتسهم التوأمية أيضاً في ثني الركبة لأنها تعبرها.
الأخمصية Plantaris	عضلة صغيرة تنشأ من المنطقة فوق اللقمة الوحشية للفخذ، ويمتد وترها الرفيع إلى جوار وتر العرقوب مع تباين موضع اتصاله.	تساعد بدرجة محدودة في الثني الأخمصي وثني الركبة.
الخلفية العميقة • القصبية الخلفية Tibialis posterior	من خلف الظنبوب والشظية والغشاء بينهما إلى العظم الزورقي وارتكازات أخرى في الرصغ والمشط.	تقلب باطن القدم إلى الداخل، وتساعد على الثني الأخمصي ودعم القوس الطولي الإنسي.
مثنية الأصابع الطويلة Flexor digitorum longus	من خلف الظنبوب إلى قواعد السلاميات البعيدة للأصابع الثاني حتى الخامس من جهة الأخمص.	تثني الأصابع الأربعة وتساعدها في الارتكاز على الأرض.

في الوقوف على رؤوس الأصابع يرتفع العقب بفعل الثني الأخمصي (Plantarflexion). وعند رفع مقدّمة القدم نحو الساق يحدث الثني الظهري (Dorsiflexion).



شكل يوضح عضلات الساق وحركة الكاحل

رابعاً. عضلات القدم ودورها في الارتكاز

تنشأ العضلات الذاتية للقدم وتنغرز داخلها. يقع معظمها في الأخمص، وتوجد على ظهر القدم باسطتا الأصابع والإبهام القصيرتان. تضبط هذه العضلات مواضع الأصابع وتشارك في تثبيت القدم خلال انتقال وزن الجسم نحو مقدّمتها.

المجموعة	الحركة التي يلاحظها الطالب
المثنية القصيرة للأصابع (Flexor digitorum brevis)	تثني السلاميات الوسطى للأصابع الثاني إلى الخامس. وتقارن بالمثنية الطويلة التي تصل إلى السلاميات البعيدة.
العضلات بين العظمية الظهرية (Dorsal interossei)	تُبعد الأصابع الثاني إلى الرابع عن المحور المار بالإصبع الثاني. يستطيع الإصبع الثاني أن يتحرك إلى الجهتين.
العضلات بين العظمية الأخمصية (Plantar interossei)	تقرّب الأصابع الثالث إلى الخامس نحو محور الإصبع الثاني.

تطبيق مختبري | من موضع العضلة إلى الحركة



الشكل يوضح عضلات القدم وحركة الأصابع

١. حدّد الرضفة والحدبة الظنبوبية والمدور الكبير والعقب على النموذج. تتبّع من كل معلم اتصال عضلة أو وتر ورد في المحاضرة.

٢. راقب زميلاً يصعد درجة ببطء. في لحظة الارتكاز على رجل واحدة سمِّ العضلتين اللتين تدعمان استقرار الحوض، ثم حدّد مجموعتي بسط الورك والركبة اللتين تسهمان في رفع الجسم.

٣. قارن بين رفع مقدمة القدم مع تثبيت العقب ورفع العقب مع تثبيت مقدمة القدم. سمِّ الحركة والعضلات الرئيسة في كل حالة، وبيّن أي الحركتين تظهر عند الدفع للارتقاء.

أمثلة تطبيقية

- من عضلات القسم الخلفي من الجذع العضلة الظهرية العظيمة والمربعة المنحرفة
- من عضلات الكتف العضلات الدالية
- من عضلات الطرف العلوي العضلة العضدية ذات الرأسين وذات الثلاث رؤوس

نشاط تطبيقي في المجال الرياضي

العضلات المشاركة في التمارين او الفعاليات ادناه

الجري السريع / الألوية الكبرى، القطنية الكبرى ، رباعية الرؤوس، الفخذ الخلفية

القفز العالي / الألوية الكبرى، رباعية الرؤوس، التوأمية

ركل كرة القدم / رباعية الرؤوس الفخذية ، القابضة للورك، عضلات الفخذ الخلفية

المشي / الظنبوبية الأمامية، التوأمية، النعلية

تغيير الاتجاه / الألوية الوسطى، المقربة للفخذ، رباعية الرؤوس

نشاط تطبيقي داخل المختبر

- يحدد الاستاذ عضلات محددة من عضلات الحوض على النموذج التشريحي ويطلب من الطالب ذكر اسم العضلة
- يحدد الاستاذ عضلات محددة من عضلات الطرف السفلي على النموذج التشريحي ويطلب من الطالب ذكر اسم العضلة
- يسمي الاستاذ عضلات محددة على النموذج التشريحي ويطلب من الطالب ذكر المنشأ والمغرز

نشاط التعلم الذاتي

توضيح العلاقة بين عضلات الطرف السفلي والأداء الحركي في رياضات كرة القدم وألعاب القوى

اختيار ثلاثة تمارين رياضية وتحديد العضلات التي تعمل أثناء تنفيذ كل تمرين

ما وظيفة العضلة الألوية الكبرى؟

اين تنغرز العضلة رباعية الرؤوس الفخذية

اين تنغرز عضلة توأمية الساق

ما هي العضلات الأساسية المستخدمة عند ركل الكرة

خلاصة الأسبوع

تم خلال هذا الأسبوع التعرف على عضلات الطرف السفلي من الناحية التشريحية والوظيفية، مع دراسة مواقعها وتقسيماتها وأهم الحركات التي تؤديها. وتناول الطلبة عضلات منطقة الحوض والفخذ والساق والقدم، مع التركيز على أهم العضلات المسؤولة عن حركات مفاصل الورك والركبة والكاحل.

كما تم توضيح وظائف العضلات القابضة والباسطة والمبعدة والمقربة، ودورها في حركة الطرف السفلي، فضلاً عن أهمية هذه العضلات في المشي والجري والقفز والتوازن والثبات أثناء أداء الأنشطة الرياضية.

وأصبح لدى الطلبة تصور واضح عن التركيب التشريحي لعضلات الطرف السفلي ووظائفها الحركية، ومدى ارتباطها بالأداء البدني والمهاري في المجال الرياضي، وأهمية تنميتها والمحافظة على كفاءتها لتطوير القوة والسرعة والتوازن والقدرة الحركية.