

وزارة التعليم والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية التربية لبدنية وعلوم الرياضة للبنات

الدراسات العليا / الماجستير

٢٠٢٧-٢٠٢٨

التشريح الوظيفي الحركي للأنماط الرياضية المعقدة

اعداد

د. لقاء علي النداوي

المحاضرة الاولى

خلق الله - سبحانه وتعالى- الإنسان في أحسن تقويم وتناغم كل أجزائه مع بعضها البعض لتكتمل في أبهى صورها اذ ان جسم الإنسان هو بنية معقدة على درجة عالية من التنظيم والتنسيق والدقة تتكوّن من خلايا فريدة من نوعها تعمل معاً لإنجاز وظائف محدّدة وضرورية للحفاظ على الحياة ويُعد الجهاز الحركي الاساس الذي تعتمد عليه جميع الأنشطة البدنية والرياضية وهو نظام متكامل يضم في تركيبه الجهاز العضلي الهيكلي المتمثل بالعظام والمفاصل والعضلات والاربطة والاورتار بالإضافة الى الجهاز الدوري المتمثل بالقلب والدم والاوعية الدموية التي توفر الدعم الغذائي والوظيفي للأنسجة وان فهم التشريح الوظيفي لهذا الجهاز لا يقتصر على معرفة اسماء التراكيب وتشريحها فحسب بل يتعدى ذلك الى ادراك دور كل تركيب في انتاج الحركة والحفاظ على الثبات ومنع الإصابة

وعلم التشريح يدرس كيفية عمل العضلات والمفاصل والعظام معاً أثناء أداء الحركات الرياضية المركبة يركز على فهم القوى والزوايا والتوقيت العضلي المطلوب لأداء مهارة مثل القفز أو تغيير الاتجاه أو الرمي هدفه ربط التشريح النظري بالأداء الفعلي لاكتشاف نقاط الضعف المسببة للإصابة وبذلك نتمكن من تصميم برامج تأهيل ووقاية تحاكي الحركة الرياضية الحقيقية وليس العضلة المعزولة

والأنماط الرياضية المعقدة هي الحركات المركبة التي يؤديها الرياضي أثناء المنافسة وتتطلب تنسيق أكثر من مفصل وعضلة وجهاز في نفس الوقت وتحت سرعة وضغط وقرار

وسميت بالأنماط المعقدة لأن الإصابة فيها لا تحدث في عضلة واحدة بل نتيجة خلل في سلسلة الحركة كاملة ولذلك التأهيل يكون بإعادة تعليم الجسم النمط كامل

أهم خمسة أنماط رياضية معقدة:

- ١- الجري مع تغيير الاتجاه: مثل المراوغة في كرة القدم وكرة السلة. يتطلب دوران للحوض والركبة والكاحل مع ثبات الجذع في أقل من ثانية.
- ٢- الهبوط والقفز: مثل كرة الطائرة وكرة السلة يتم فيه امتصاص قوة تعادل خمسة أضعاف وزن الجسم ثم توليد قوة انفجارية للصعود
- ٣- الرمي والقذف: مثل رمي الجلة وكرة اليد والتنس سلسلة حركية تبدأ من القدم وتنتهي بالأصابع وتحتاج توقيت دقيق
- ٤- التسارع والتباطؤ المفاجئ: مثل العدو في ألعاب القوى اذ فيه شد عالي جداً على أوتار الركبة والحوض خلال جزء من الثانية
- ٥- الدوران والالتفاف: مثل الجمباز والكاراتيه والغولف يتطلب ثبات العمود الفقري مع دوران الأطراف وتحتاج تنسيق عصبي عالي وفيما يلي اهم مكونات هذا النظام المتكامل واهم التراكيب التشريحية للأعضاء الداخلية التي إذا ما فهمناها استطعنا ان نتجنب الإصابات قبل حدوثها فضلاً عن فهمنا لكيفية علاج الإصابات التي يتعرض لها اللاعبين

الدم - النسيج الناقل -

الدم: هو سائل احمر موجود في الشرايين والأوردة ويوفر الأكسجين والماء والمواد المغذية التي تحتاج إليها الخلايا والأعضاء للبقاء ويعمل القلب على ضخّ الدم باستمرار عبر جميع أنحاء الجسم ويعتبر الدم جزء من الجهاز الدوري ويمثل تقريباً ٧-٨% من كتلة الجسم فإذا كانت كتلة شخص ما ٦٠ كغم مثلاً فإن ٤,٨ كغم منها دم (أي نحو ٥ لتر) وتكون نسبته عند الرجل البالغ ≈ ٥ لتر وعند المرأة $\approx ٤-٤,٥$ لتر

الوظائف الأساسية للدم - وظائف كبرى

- ١- وظيفة النقل وتشمل:
 - نقل الاوكسجين للخلايا وثنائي أوكسيد الكربون للرئة
 - نقل المغذيات: من الجهاز الهضمي لكل خلايا الجسم مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية
 - نقل الفضلات: من الخلايا للكلى والكبد للتخلص منها مثل ثاني أكسيد الكربون واليوريا وحمض اللبنيك
 - نقل الهرمونات: من الغدد للعضو الهدف
- ٢- وظيفة التنظيم وتشمل:

- تنظيم حرارة الجسم: عن طريق توسيع أو تضيق الأوعية من خلال إفراز العرق لترطيب الجلد أو من خلال زيادة حرق السكر في الدم من أجل توليد الطاقة ورفع درجة حرارة الجسم

- تنظيم الحموضة عن طريق نظام البيكربونات في البلازما

- تنظيم حجم الدم: وهذا يؤثر مباشرة على ضغط الدم

- التوازن المائي في الجسم: يحفظ الدم توازن الماء والأملاح بين الدم والخلايا في الجسم وذلك بنقل الماء الزائد من الجهاز الهضمي أو التخلص منه من خلال الجلد على هيئة تعرق أو من خلال الكليتين على صورة بول

٣- وظيفة الحماية وتشمل:

- الدفاع عن الجسم: وذلك عن طريق إنتاج مُضادات الأجسام (كريات الدم البيضاء) التي تُحارب الجراثيم وتتخلص من الميكروبات المُهاجمة والتي تتسبب في الإصابة بالعديد من الأمراض

- إيقاف النزيف بواسطة الصفائح الدموية التي تسد طريق الدم بشكل مؤقت مع افراز عوامل التخثر لوقف النزيف ثم تنتج العناصر التي تُساعد على التئام الجروح

- الأجسام المضادة: موجودة في بلازما الدم

دور الدم في الاستشفاء من الالتهابات

الدم هو "خط الإمداد الأول" لأي إصابة وبدونه لا يوجد التئام ودوره يظهر بقوة في المرحلتين: مرحلة الالتهاب ومرحلة الاستشفاء

أولاً: دور الدم في مرحلة الالتهاب في الأيام ١-٥ بعد الإصابة

الهدف: تنظيف مكان الإصابة والتحكم في الضرر

١- نقل خلايا الدفاع

فعند حدوث إصابة مثلاً فإن الأوعية الدموية الصغيرة تتمزق والدم فوراً ينقل كريات الدم البيضاء إلى مكان الإصابة

وظيفتها: التهام البكتيريا والأنسجة الميتة وتنظيف الجرح

٢- تكوين الجلطة الدموية

الصفائح الدموية في الدم تلتصق ببعضها وتسد الجزء المتمزق وتفرز عوامل نمو مهمة جداً وهذه هي "إشارة البدء" لعملية الإصلاح

٣- اعراض الالتهاب الأربعة سببها الدم:

- الاحمرار: بسبب توسع الأوعية الدموية وزيادة تدفق الدم

- الحرارة: بسبب زيادة الدم الدافئ في المنطقة المصابة

- التورم: بسبب تسرب البلازما والسوائل من الأوعية الدموية

- الألم: بسبب ضغط السوائل على النهايات العصبية

ثانياً: دور الدم في مرحلة الاستشفاء وإعادة البناء في الأسبوع ١-٦

الهدف: بناء نسيج جديد وإصلاح الضرر

١- نقل الأكسجين والمواد الغذائية

٢- نقل عوامل النمو والهرمونات

٣- إزالة نواتج التعب والفضلات

٤- بناء أوعية دموية جديدة

الاجراء التأهيلي	كيف يخدم الدم
الكمادات الباردة أول ٤٨ ساعة	تقلل تدفق الدم الزائد فتقلل التورم والألم
التأهيل المائي	ضغط الماء + الحرارة يزيد الدورة الدموية ٤٠% فيزيد وصول الأكسجين
التمرينات الخفيفة المتدرجة	انقباض العضلات يضخ الدم "مضخة العضلات" ويمنع ركود الدم
الراحة التامة	تسبب ركود دموي وبطء التئام

مكونات الدم: يتكون من جزيئين رئيسيين هما:

أ- البلازما هي سائل أصفر باهت وتمثل البلازما الوسط السائل في الدم ولها دور هام في نقل الماء والأملاح والعناصر الغذائية الذائبة مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية (المذابة في الدم أو المرتبطة ببروتينات البلازما) كما تزيل الفضلات مثل ثاني أكسيد الكربون واليوريا وحمض اللاكتيك كما تقوم البلازما أيضاً بتدوير الهرمونات التي تنقل رسائلها إلى أنسجة الجسم المختلفة وحوالي ٥٥% من الدم عبارة عن بلازما ويبلغ إجمالي حجم بلازما الدم ٢,٧ - ٣,٠ لتر - ٢,٨ - ٣,٢ لتر) في الإنسان السوي وهي في الأساس عبارة عن محلول مائي يحتوي على ٩٠% ماء (للماء دور كبير في الحفاظ على درجة الحرارة ٣٧ مئوية) و ٨% بروتينات بلازما الدم وكميات ضئيلة من مواد أخرى ذائبة ٢% تقريباً (أيونات الأملاح المعدنية- البروتينات- الكربوهيدرات- الدهون- الفيتامينات- أجسام مضادة - هرمونات - غازات مذابة)

البروتينات: الألبومين، الغلوبولين،

عوامل التخثر

المواد المغذية: جلوكوز، أحماض أمينية، دهون، فيتامينات

الأيونات: صوديوم، بوتاسيوم، كالسيوم، كلوريد

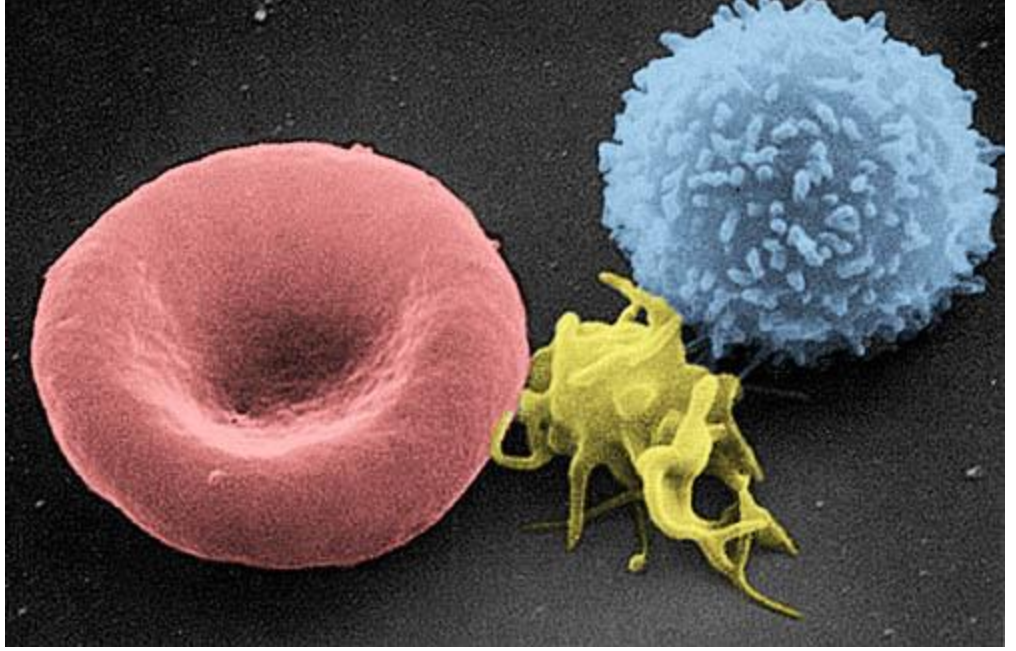
الفضلات: يوريا، كرياتين، حمض البوليك

الهرمونات والغازات وهما الاوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون

ويشير مصطلح "مصل الدم" إلى البلازما التي أزيلت منها بروتينات التخثر وتكون معظم البروتينات المتبقية هي الألبومين والأجسام المضادة

ب- الخلايا الدموية ونسبتها ٤٥ %

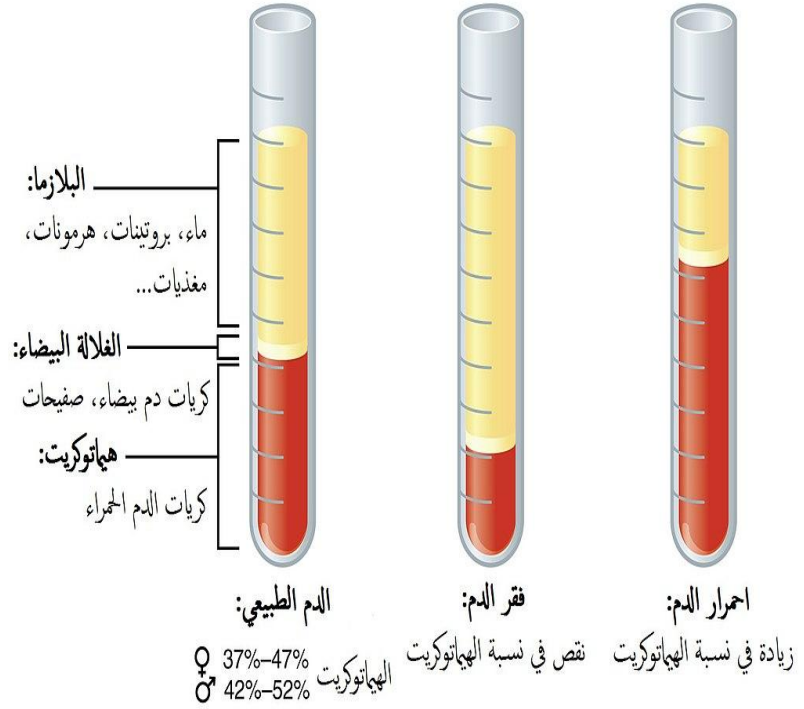
وتسمى "المكونات الخلوية" وتتكون في نخاع العظم الأحمر وكل من هذه المكونات له وظيفة محدّدة يقوم بها



الشكل يبين كرية الدم الحمراء من اليسار وفي الوسط الصفيحة الدموية ومن اليمين كرية الدم البيضاء

الصفائح الدموية

أجسام سيتوبلازم توجد في الدم وتتكسر عند ملامستها للهواء لتجلط الدم حتى لا يتسبب النزيف بضرر ليس لها شكل محدد تنزلق انزلاقاً طبيعياً في الدم مادامت سرعة الدم ثابتة وتوجد في الشخص الطبيعي بنسبة ربع مليون لكل مليمتر مكعب دورها الأساسي هو تحويل المادة البروتينية السائلة الموجودة في الدم وهي الفبرينوجين إلى مادة صلبة تسمى الفبرين وخيوط متصلة تتجمع حول السطح الجلدي لمنع خروج الدم من الجلد ولا يتجلط الدم داخل الاوعية الدموية؛ لأن الدم يسرى بصورة طبيعية وأيضاً لوجود مادة الهيبارين التي يفرزها الكبد والتي توقف عمل الصفائح الدموية وللعلم فان الصفائح الدموية تتكسر من الكبد والطحال كل ١٠ ايام لتتجدد باستمرار



خلايا الدم الحمراء

يبدو شكلها مثل القرص المجوف في المنتصف وتحتوي على الهيموجلوبين وهو البروتين الذي يحمل الأكسجين ويتكون الهيموجلوبين من الهيم الذي يحتوي الحديد الذي يعطي لكريات الدم الحمراء صبغتها الحمراء ثم الغلوبين وهو البروتين الذي يساعد كريات الدم الحمراء على حمل ونقل الأكسجين في خلايا وأعضاء الجسم تبدأ كريات الدم الحمراء كخلايا غير ناضجة في نخاع العظام ويتم إطلاقها في مجرى الدم وتعيش كريات الدم الحمراء لمدة (١٠٠ - ١٢٠) يوم ويصنع الجسم خلايا دم حمراء جديدة في نخاع العظم أو الكبد أو الطحال لتعويض كريات الدم الحمراء الميتة أو التالفة

خلايا الدم البيضاء

لا تحتوي خلايا الدم البيضاء أو كريات الدم البيضاء على الهيموجلوبين بل تحتوي على نواة خلية ويحتوي الدم على عدد قليل من كريات الدم البيضاء مقارنة بنسبة كريات الدم الحمراء في الدم ويتم تكوين خلايا الدم البيضاء باستمرار وبشكل متكرر في نخاع العظم أو الطحال أو أجزاء أخرى من الجسم

المكون	النسبة	العمر	الوظيفة الأساسية
كريات الدم الحمراء RBCs	٤٠ - ٤٥ %	١٢٠ يوم	نقل الأكسجين من الرئة للأنسجة ونقل ثاني أكسيد الكربون للرئة وتحتوي على الهيموجلوبين
كريات الدم البيضاء WBCs	١ %	أيام لسنوات	الدفاع والمناعة ضد البكتيريا والفيروسات. أنواعها: متعادلة، لمفاوية،...وحيدة

الصفائح الدموية Platelets	١ %	٧ - ١٠ أيام	تخثر الدم وإيقاف النزيف + إصلاح الأوعية
------------------------------	-----	-------------	--

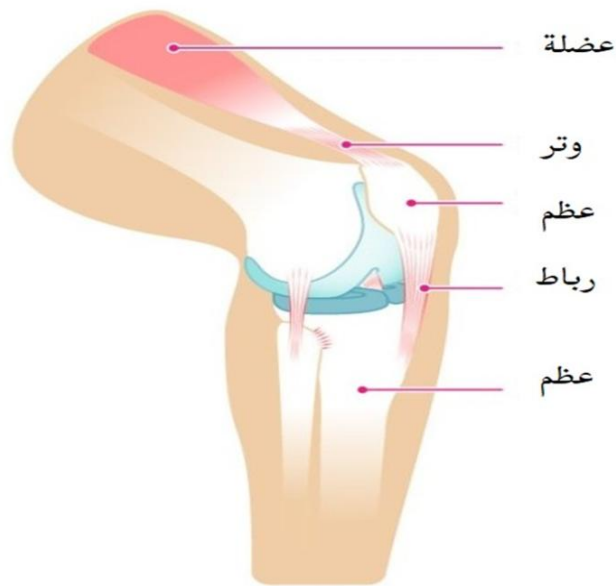
أهمية الدم في التأهيل الرياضي وإصابات الجهاز الحركي

- ١- التئام الأنسجة: بعد الإصابة فالدم يوصل خلايا الالتهاب + عوامل النمو + الأكسجين لمكان الإصابة وبدون تروية دموية جيدة تعني التئام ضعيف
- ٢- إزالة الفضلات: بعد التمرين يتراكم حامض اللاكتيك وأيونات الهيدروجين والدم ينقلها للكبد والكلى
- ٣- الاستشفاء: البروتينات والحديد والجلوكوز الموجودة بالدم ضرورية لبناء العضلات والعظام
- ٤- في حالة الالتهاب: خلال ٧٢ ساعة بعد الإصابة تقوم كريات الدم البيضاء بعملية الالتئام لكن لو زاد الالتهاب يصبح مزمن ويؤخر عملية الشفاء
- ٥- فقر الدم الرياضي: نقص الحديد أو نقص كريات الدم الحمراء يقلل الأداء بشكل كبير لأنه يقلل نقل الاوكسجين للعضلات

الاربطة والاورتار

هما أهم نسيجين "داعمين" في الجهاز العضلي الهيكلي اما الفرق بينهم فهو

التسلسل	الوتر	الرباط
عملية الربط	يربط العضلة بالعظم	يربط العظم بالعظم
وظيفته	نقل قوة العضلة للعظم = الحركة	ثبات المفصل ومنع الحركة الزائدة
مثال	وتر العرقوب	الرباط الصليبي





التركيب النسيجي للأربطة والأوتار ٩٠% منهم نفس المادة والتي هي نسيج ضام كثيف منتظم
المكونات: ألياف الكولاجين النوع الأول ٨٥% مرتبة بشكل متوازي مثل الحبال وهذا ما يعطيهم قوة الشد العالية
 الفرق الدقيق بينهما: الأربطة فيها نسبة إيلاستين وماء أكثر من الأوتار لذلك تعد الأربطة أكثر مرونة من الأوتار

الوظيفة البيو ميكانيكية

أ- الوتر

- نقل القوة: يحول انقباض العضلة إلى حركة في العظم مثل وتر الرضفة ينقل قوة العضلة الرباعية لفرد الركبة
- تخزين الطاقة المرنة: مثل النابض عند الجري وتر العرقوب يخزن طاقة ويرجعها فتقلل استهلاك الطاقة ٣٠%
- حماية العضلة: يمتص الصدمات

ب- الرباط

- ثبات المفصل: يمنع الحركات التي تكون خارج المدى الطبيعي مثل الرباط الصليبي الأمامي يمنع تزلزل عظمة الساق للأمام
- الاستقبال الحسي: فيه مستقبلات حسية تخبر الدماغ بوضع المفصل لذلك قطع الرباط يعني عدم اتزان
- توزيع الحمل: يوزع الضغط داخل المفصل

إصابات الأوتار والأربطة وآلية الالتئام

يكون الالتئام صعب لأن الدم الواصل لها قليل جدا والكولاجين يحتاج أكسجين وتغذية

مراحل التئام الأوتار والأربطة ثلاثة مراحل:

المرحلة	المدة	ماذا يحدث	هدف التأهيل
الالتهاب	٠ - ٧ أيام	تجمع دم + خلايا بيضاء + عوامل نمو	حماية، تقليل تورم، حركة لطيفة جداً
التكاثر	٢-٦ أسبوع	الخلايا تصنع كولاجين نوع ٣ ضعيف وعشوائي	حمل خفيف تدريجي لإعادة ترتيب الألياف
إعادة التشكيل	٦ أسابيع - سنة	يتحول الكولاجين ٣ إلى نوع ١ قوي ومرتب	تقوية، حمل وظيفي، العودة للملاعب

رابعاً " ١ الأوتار

هو شريط متين من الأنسجة الضامة اللبغية التي تربط عضلة معينة بجزء آخر من الجسم عادة إلى عظم معين في حالات معينة يربط عضلة بعضلة أخرى

اذ إنَّ أي حركة في جسم الانسان تتضمن وجود الأوتار وانقباضها أو انبساطها وبالرغم من أن للأوتار أجزاءً مشتركة فيما بينها بشكلٍ عام إلا أنَّ خصائصها الدقيقة تختلف من نوعٍ إلى آخر

ثالثاً " ١ الأربطة

الأربطة هي عبارة عن أشرطة قصيرة وقوية ومرنة من الأنسجة الضامة المرنة تربط عظام الجسم معاً كما أنها تساعد في توفير حد لحركة المفاصل وتتكون بشكل أساسي من ألياف الكولاجين وألياف أخرى مرنة ومرتبطة بالتوازي والأربطة تكون غنية بالأعصاب وفقيرة من الأوعية الدموية

وأهم وظائف الأربطة

- تربط بين عظمين مكونة المفصل وهي المسئولة عن ثبات العظام والمفاصل
 - الدعم الميكانيكي للمفصل
 - تثبيت بعض الأعضاء الداخلية في أماكنها والحد من حركتها مثل الرحم والطحال ومقلة العين
 - المحافظة على الاستقرار داخل الجسم اذ تعمل العظام والمفاصل معاً داخل جسم الانسان بطريقة منسقة لتحريك الجسم وإعطائه مزيداً من الاستقرار فإن عملية ربط العظام ببعضها البعض عن طريق الأربطة تسمح للشخص بالتحرك بكل سهولة ويسر
 - في كثير من الأحيان تربط الأربطة عضوين أو أكثر ببعضهما البعض وكمثال على ذلك عملية تثبيت الكبد والأمعاء في مكانهم الصحيح في تجويف البطن عن طريق الأربطة كما إن هذه الأربطة غالباً ما يكون لها هياكل حساسة خاصة بها مثل الأوعية الدموية أو قنوات الغدد التي تمر بواسطتها
 - ويكون الرباط الأبيض قوي وغني بالألياف الكولاجينية اما الأربطة الصفراء الغنية بالألياف المرنة وبسبب هذا الاختلاف النسيجي المكون لهما تكون الأربطة الصفراء أكثر تمدداً من الأربطة البيضاء
- أيهما أخطر إصابة الوتر أم إصابة الرباط؟

أن خطورة إصابة الرباط أو الوتر يتوقف على عدة عوامل تشمل الآتي:

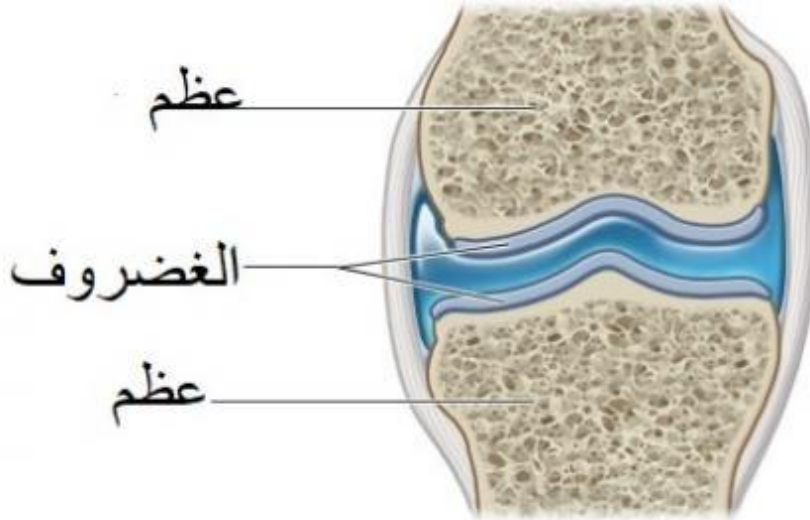
١- درجة الإصابة

٢- نوع الرباط أو الوتر وأهميته وموقعه في الجسم

٣- مدى إمكانية تعويض الرباط أو الوتر المصاب أو تعويض الحركة المسئول عنها

الغضاريف:

هي نوع من الأنسجة الضامة الكثيفة وهو مركب من خلايا متخصصة تدعى الخلايا الغضروفية لا تحتوي الغضاريف على أوعية دموية أو أعصاب أو أوعية لمفاوية بخلاف الأنسجة الضامة الأخرى لذا تتغذى الخلايا الغضروفية بواسطة الانتشار من الأوعية الدموية في الأنسجة المجاورة أو من السائل الزلالي لذلك التئامه ضعيف جداً وبالتالي فإن الغضروف ينمو ببطء مقارنة بالأنسجة الضامة الأخرى ويتميز بصلابته ومرونته في الوقت نفسه وهو أقل صلابة من العظم وأكثر مرونة منه



وظائف الغضاريف

١. تقليل الاحتكاك؛ فهو يعمل كوسادة بين المفاصل تُساعد على دعم وزن الجسم عند القيام بأنشطة مثل الركض والانحناء والتمدد.

٢. ربط العظام ببعضها مثل ربط عظام القفص الصدري.

٣. تكوين بعض أجزاء الجسم فمنها ما يتكون بشكل كلي من الغضاريف مثل الأجزاء الخارجية للأذن وكذلك تمثل نهاية العظام الطويلة غضاريف في الأطفال والتي تتحوّل إلى عظام في وقت لاحق.

- تغطية أسطح المفاصل: الغضروف الزجاجي يغطي نهايات العظام لتقليل الاحتكاك إلى أقل من ١ %

- امتصاص الصدمات خاصة الغضروف الليفي في الركبة والعمود الفقري.

- دعم الأنسجة الرخوة: مثل صيوان الأذن والأنف

- النمو: الغضروف هو المسؤول عن نمو العظام الطويلة عند الأطفال من خلال "صفحة النمو

- دعم القنوات الهوائية: يمنع انهيار القصبة الهوائية

التركيب النسيجي للغضروف يتكون الغضروف من عنصرين أساسيين

١- **الخلايا الغضروفية:** هي الخلايا الوحيدة الموجودة في الغضروف تقع داخل فراغات صغيرة تسمى "الفجوات الغضروفية" وظيفتها إنتاج وصيانة المادة البينية

٢- **المادة البينية** ونسبتها ٩٥% من حجم الغضروف

وهي التي تعطي الغضروف خصائصه الميكانيكية وتتكون من:

الماء: ٦٠-٨٠%. مسؤول عن مقاومة الانضغاط

ألياف الكولاجين: خاصة النوع الثاني تعطي قوة الشد

البروتيو غليكسان جزيئات كبيرة تمتص الماء مثل الإسفنج مسؤولة عن مقاومة الضغط

الإيلاستين: يعطي المرونة

أنواع الغضاريف وخصائص كل نوع

يوجد ثلاث أنواع رئيسية من الغضاريف في جسم الإنسان

النوع	التركيب	الموقع في الجسم	الوظيفة الأساسية	مثال
الأول: الغضروف الزجاجي	كولاجين نوع ٢ + ماء كثير	أسطح المفاصل، الأضلاع، القصبة الهوائية	تقليل الاحتكاك + امتصاص الصدمات	غضروف مفصل الركبة، الحلقة الغضروفية في القصبة
الثاني: الغضروف الليفي	كولاجين نوع ١ قوي جداً	بين العظام التي تتحمل ضغط كبير	امتصاص الصدمات + ربط قوي	القرص الفقري، الغضروف الهلالي في الركبة
الثالث: الغضروف المرن	كولاجين + ألياف إيلاستين كثيرة	في المناطق التي تحتاج مرونة عالية	الحفاظ على الشكل + المرونة	صیوان الأذن، لسان المزمار

إصابات الغضاريف وآلية الالتئام

تُعد إصابات الغضروف من أصعب الإصابات في التأهيل الرياضي والجراحة لسببين: انعدام التروية الدموية فلا يوجد دم يصل للغضروف فيحمل خلايا الالتئام.

انعدام الخلايا الكافية فعدد الخلايا الغضروفية قليل جداً لذلك ينقسم التئام الغضروف حسب نوعه إلى:

الغضروف الزجاجي: لا يلتئم أبداً الإصابة فيه تؤدي إلى "خشونة المفصل

الغضروف الليفي: يلتئم جزئياً فقط وبنسيج ليفي ضعيف

الغضروف المرن: يلتئم بشكل جيد نسبياً

ثانياً ١ العضلات

العضلات هي الأنسجة المسؤولة عن الحركة وتوليد القوة في جسم الإنسان وتشكل حوالي ٤٠% من وزن الجسم يبلغ عددها ٣٢٠ زوجاً من العضلات المخططة الإرادية أي ٦٤٠ عضلة مفردة وان العدد الفعلي يتراوح بين ٦٤٠ و ٨٥٠ عضلة باعتبار أن بعض أجزاء العضلات يمكن اعتبارها عضلات مستقلة **والعضلة هي عبارة عن نسيج ليفي** يتميز بقابلية الانقباض والانبساط ويؤمن حركة الكائن الحي ويشمل ذلك العضلات الهيكلية والملساء والمخططة وعضلة القلب وتكون بعض هذه العضلات ارادية الحركة ويمكن التحكم بها والبعض الاخر يكون غير ارادي الحركة أي لا يمكن التحكم به وأصغر هذه العضلات يتواجد بين تراكيب الأذن وأكبرها في الأرداف ولكل من هذه العضلات وظيفة أساسية تؤديها لتساعد على استمرار حياة الإنسان ومساعدته على التفاعل مع العالم من حوله

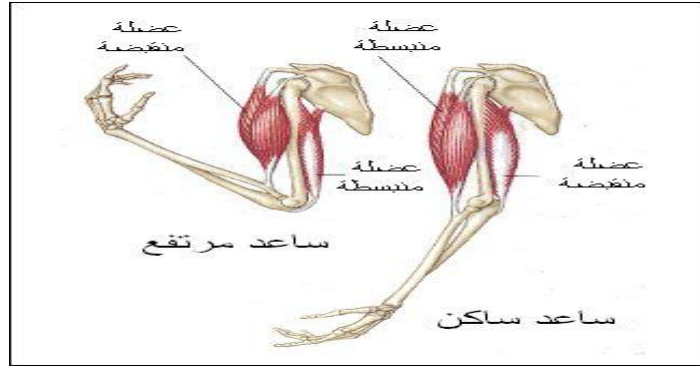
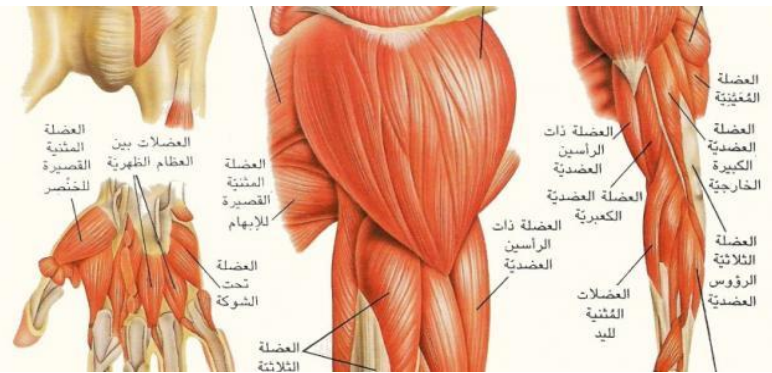
وظائف الجهاز العضلي

- ١- تحريك الجسم إذ يساعد انقباض العضلات الكبيرة أو الصغيرة على تحريك الجسم أثناء الكلام أو الكتابة أو إظهار تعابير الوجه كما أنّ العضلات تلعب دوراً مهماً في تحريك الجسم بتناسق أثناء الركض أو المشي أو السباحة أو أثناء أداء أية أنشطة حركية أخرى
- ٢- توفير الحماية لأعضاء الجسم الداخلية ووقايتها من الصدمات أو الإصابات المباشرة الموجهة إليها من الخارج
- ٣- إنتاج الحرارة والحفاظ على ثبات درجة الحرارة الداخلية للجسم من خلال عمليات الأيض التي تحدث في العضلات كما يساهم الجهاز العضلي في حدوث القشعريرة بهدف توليد حرارة تساعد في تدفئة الجسم عند انخفاض درجة حرارته عن معدلها الطبيعي
اذ إن العضلات تساهم في تنظيم درجة الحرارة عن طريق العضلات الموجودة بالأوعية الدموية فإنها تنقبض لتحافظ على درجة حرارة الجسم ثم تنبسط العضلات فينتج عنها زيادة في تدفق الدم مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم
- ٤- تعزيز تدفق الدم في أجزاء الجسم المختلفة والمحافظة على ثبات ضغط الدم وهو الدور الذي تلعبه عضلة القلب والعضلات الملساء في الشرايين والأوردة
- ٥- تثبيت الجسم وإعطائه الدعامة اللازمة ليتمكن من إنجاز المهام المختلفة ويمكن أخذ عضلات منطقة الوسط مثلاً على ذلك فهي توفر الدعم المناسب لمنطقة الحوض والبطن والظهر وتساعد الجسم أيضاً في إنجاز بعض المهام كحمل الأوزان
- ٦- المحافظة على بقاء الجسم في وضعية صحيحة أثناء الوقوف أو الجلوس كما يساعد الجهاز العضلي في دعم الأعضاء الداخلية للجسم لتبقى في مواقعها ومنعها من الاندفاع نحو الخارج
- ٧- تعزيز الرؤية وتحريك العين باتجاهات مختلفة مما يمكن من متابعة الأجسام المتحركة المحيطة بالجسم والحفاظ على استقرار الصورة وتتبع الأشياء
- ٨- تسهيل الولادة وخروج الطفل بفعل الانقباض والانبساط عضلات الرحم

٩- التنفس اذ ان عضلة الحجاب الحاجز هي العضلة المسؤولة عن عملية التنفس في الجسم ولكن عند الحاجة إلى التنفس بعمق يتطلب ذلك مساعدة بعض العضلات الأخرى مثل عضلات البطن والظهر

١٠- الهضم وتساعد العضلات في عملية الهضم وذلك لأن الطعام ينتقل في الجهاز الهضمي بحركة تشبه الموجة عن طريق انقباض العضلات الملساء في جدران الأعضاء المجوفة واسترخائها، وبذلك يندفع الطعام عبر المريء إلى المعدة ثم ترتخي العضلات العلوية بالمعدة للسماح للطعام بالدخول إليها ثم تبدأ العضلات السفلية بمزج الطعام بالإنزيمات وأحماض المعدة ثم بعد ذلك تنقبض العضلات لدفع الطعام خارج الجسم

١١- الادرار ويتكون الجهاز البولي من الكليتين والمثانة والحالب المكون من العضلات الملساء والهيكلية والتي تعمل معاً على إطلاق البول وحجزه في المثانة



المفاصل

هو نقطة الالتقاء بين عظمتين أو أكثر، أو بين عظم وغضروف، أو بين غضروفين. وهو الوحدة الأساسية التي تمنح الهيكل العظمي القدرة على الحركة والمرونة

يتراوح عدد مفاصل جسم الإنسان بين ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مفصل ويكون العدد أكبر عند الولادة، ثم يقل مع النمو نتيجة التحام بعض العظام لذلك لا يوجد رقم ثابت ونهائي لعددها

تصنيفات المفاصل:

تصنّف المفاصل تصنيفاً هيكلياً ووظيفياً وتُشريحياً"

فالتصنيف الهيكلي يكون حسب كيفية ارتباط العظام ببعضها البعض أما التصنيف الوظيفي فيكون حسب حرية الحركة بين العظام المتفصلة وقد يكون التقاء عظم باخر من الاربطة

فالتصنيف الهيكلي هو التصنيف المتكون بين المفاصل وتتولد منها:

- **مفاصل ليفية:** وهي مفاصل ثابتة غير متحركة: لا تسمح بالحركة أو تسمح بقدر ضئيل مثل التحام حواف الجمجمة (درز) وغالبيتها مفاصل ليفية
- **مفاصل غضروفية محدودة الحركة:** وهي مفاصل متحركة تسمح بحركة بسيطة ملحوظة وليست بكل الاتجاهات مثل مفصل الكتف ومفصل المرفق ومفصل الركبة والمفاصل بين الفقرات
- **مفاصل زلالية:** تسمح بحرية الحركة وكلها مفاصل زلالية (أي سائل بين المفاصل) وتكون في الأطراف سواء أكانت صدرية أو حوضية وتعد الأهم والأكثر انتشاراً في الجسم وتمتاز بوجود غشاء مفصلي ذو لزوجة عالية مما يتيح حركة واسعة في جميع الاتجاهات وتنقسم لخمس أنواع حسب الحركة التي يؤديها المفصل

التصنيف الوظيفي (الحركة) للمفاصل:

حسب نوع الحركة اذ يمكن أيضاً تصنيف المفاصل حسب نوع ودرجة الحركة التي يسمح بها المفصل وكما يأتي:

- **مفاصل ثابتة:** -وهي لا تسمح بالحركة أو تسمح بقدر وغالبيتها مفاصل ليفية كما يحدث في أثناء فترة نمو العظم مثلاً وفي ارتباط الأسنان بالفك كما توجد في عظام الجمجمة للطفل المولود حديثاً اذ تترابط عظام الجمجمة المختلفة ببعضها ويتقدم العمر تختفي الخيوط الليفية وتتعظم المفاصل ويحل محل الخيوط الليفية أربطة عظمية بعد أن تكون قد أدت وظيفتها في الطفل الوليد اذ تكون متحركة نسبياً وغير كاملة التكوين مما تضيفي درجة من المرونة بحيث يمكن أن يتغير رأس الطفل أثناء الولادة
- **مفاصل محدودة الحركة:** تسمح بحركة بسيطة مثل مفصل المرفق ومفصل الركبة ومفاصل الفقرات
- **مفاصل واسعة الحركة:** تسمح بحرية الحركة لوجود سائل بين المفاصل مثل الكتف والركبة والورك ويسمى مكان تمفصل رأس الضلع مع الفقرة بالمفصل الضلعي الفقري

التصنيف التشريحي للمفاصل ويشمل:

- ١- مفصل بسيط مثل مفاصل الكتف والورك
- ٢- مفصل معقد مثل المفصل الحلقي
- ٣- مفصل مركب مثل المفصل الرسغي

الحركات الهامة التي تقوم بها المفاصل:

القبض: وهي حركة يقصد بها تقريب أحد الجزأين للآخر أو ضمه إليه مثل قبض الساعد للعضد وقبض أصابع اليد وقبض الساق إلى الفخذ ... الخ

البسط: وهي حركة عكس القبض أي تبعيد جزأين أحدهما عن الآخر مثل بسط الساعد وبسط أصابع اليد وبسط الساق

التقريب: ويقصد بذلك تقريب العضو من الجسم أو للخط المتوسط في الجسم مثل ضم العضد للذراع وضم الأصابع بعضها لبعض وضم الفخذ للجسم ... الخ

التباعد: وهي حركة عكس الضم أي تباعد العضو عن الجسم أو عن الخط المتوسط في الجسم مثل تباعد العضو عن الذراع والأصابع بعضها عن بعض وهكذا

اللف: لف العضو للجهة الإنسية أو للوحشية مثل حركة لف الساعد للإنسية أو للوحشية

الدوران: وهي حركة تشمل مجموع الحركات السابقة أي الحركة في جميع الاتجاهات على شكل دائرة ولا تقوم بهذه الحركة إلا المفاصل من نوع كرة وحق مثل حركة دوران مفصل الكتف الكاملة وحركة مفصل الفخذ (ولو أنها أقل من مفصل الكتف)

البطح: وهي الحركة التي تصبح بها الكف أو راحة اليد إلى أعلى.

الكب: عكس البطح أي جعل الكف أو راحة اليد إلى أسفل

العوامل المساعدة على ثبات المفصل:

١. شكل المفصل مهم جداً في ثباته مثل مفصل الفخذ حيث يتمفصل رأس عظمة الفخذ مع التجويف الحقي
٢. الأربطة المحيطة بالمفصل من عوامل ثبات المفاصل حيث تحمي المفصل من الحركات الزائدة عن الطبيعي والالتواءات المفاجئة
- ٣- العضلات وهي أهم عوامل ثبات المفاصل مثل الركبة والكتف