الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المسيلة

معهد العلوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التكوين القاعدي المشترك

السداسي : الثاني المقياس: علم وظائف الأعضاء

المحاضرة 1

مدخل عام الى علم الفيزيولوجيا

من أنجاز و تقديم

الأستاذ : حمادو بشير

السنة الدراسية 2022/2021

- مقدمة
1. تعريف
2. إرتباط علم وظائف الأعضاء بالعلوم الأخرى
3. تركيب أجزاء ووظائف الأعضاء
4. أقسام علم وظائف الأعضاء
5. خصائص الكائنات الحية
6. أهمية علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجيا) في المجال الرياضي

مقدمة

يدرس علم وظائف أعضاء الإنسان أو (فيسيولوجيا الإنسان) وظائف الأعضاء من خلال عملياتها الكيميائية والفيزيائية (الميكانيكية) الحيوية لأعضاء جسم الإنسان وخلاياه. والهدف الرئيسي من دراسة علم وظائف الأعضاء هو دراسة أعضاء جسم الكائن الحي والأجهزة التي تكونها. وتُوصِل إلى الكثير من المعلومات عن وظائف أعضاء جسم الإنسان من خلال التجارب التي تجرى على الحيوانات. يرتبط علم وظائف الأعضاء ارتباطاً وثيقاً بعام التشريح ، حيث يدرس علم التشريح تركيب الأعضاء والأجهزة الحيوية، بينما يدرس علم وظائف الأعضاء وظيفة تلك الأعضاء والأجهزة، ونظراً لمدى التداخل بين التركيب والوظيفة فإنه لا يمكن الفصل بين دراسة علم وظائف الأعضاء وعلم التشريح ولذلك فهما يشكلان جزءاً لا يتجزأ من الخطة المنهجية في دراسة الطب.

1. تعريف

- علم وظائف الأعضاء : هو فرع من فروع العلوم الحيوية الذي يتعامل مع الوظائف الكاملة للأعضاء المختلفة للجسم وهي بكامل صحتها. ويؤكد على التغيرات التي تطرأ على الجسم بأكمله عند نشاط وعمل هذه الأعضاء وأثناء قيامها بفعالياتها الأساسية والتحري عن سبب وكيفية إنجاز تلك الوظائف الحيوية الضرورية لإدامة حياة الكائن الحي،أما أبسط تعريف يمكن أن ينطبق عليه :

- هو علم وظائف الكائنات الحية أو دراسة وظائف جميع أعضاء الجسم .

- علم يبحث في فعاليات المادة الحية سواء على مستوى الكائن الحي بأكمله أو عضو منه أو على مستوى الخلية أو جزء منها ، والهدف منه هو فهم معنى الحياة . - هو العلم الذي يبحث وظائف الكائن الحي بمجمله ووظائف كل عضو أو نسيج أو خلية بمفردها ، ويدرس العوامل الفيزيائية والكيميائية والحوادث التي تمكن الكائن من البقاء على قيد الحياة، وبالتالي هناك الفيزيولوجيا الخلوية الفيزيولوجيا الجزيئية.

- يعد أحد الفروع الهامة لعلم البيولوجيا الذي يهتم بدراسة ظاهرة الحياة في الكائنات الحية بصورة عامة ، فالكائن الحي عبارة عن وحدة بيولوجية أي ((وحدة بنائية متكاملة مترابطة تتفاعل مكوناتها لتعطي ظاهرة الحياة للكائن الحي)) .

وعلم وظائف الأعضاء هو العلم الذي يهتم بدراسة كيفية حدوث وظائف الكائن الحي المختلفة مثل عمل جهاز الدوران ، جهاز التنفس ... الخ .

وهذا يعني :

- وصف وظائف الأعضاء في الكائنات الحية (الإنسان ، الحيوان ، النبات...الخ) .

- شرح وتفسير هذه الوظائف في ضوء القوانين الفيزيائية والكيميائية .

وعليه يمكن تفسيرعلم وظائف الأعضاء في ضوء ما تقدم بأنه ((فيزياء وكيمياء الكائنات الحية))، ولا يقتصر أن نعرف ما هي وظيفة هذا العضو أو ذاك ، ويبقى هذا الوصف غير كاف ولكن الأهم أن نفسر كيف يؤدي ذلك العضو تلك الوظيفة ونحاول اكتشاف آلية هذه الوظيفة فضلا عن دراسة العلاقة بين أنشطة أعضاء الكائن الحي والعوامل التي تؤثر على هذه الأنشطة إذ يعتمد علم الفسيولوجيا على العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية بالجسم.

3. إرتباط علم وظائف الأعضاء بالعلوم الأخرى

ترتبط الفسيولوجيا مع العلوم المورفولوجية مثل علم التشريح ، علم الخلية ، علم الأنسجة وارتباطه أيضا مع الكثير من علوم الطب فضلا عن ارتباطه بعلم النفس ليشكل ما يسمى بعلم النفس الفسيولوجي ، وتعتمد الدراسات الفسيولوجية على الملاحظة والتجريب للظواهر الحية لوصفها وتقديرها ((نوعا وكما)) أو التعبير عنها في صور رقمية حجمية مع تسجيل النتائج في شكل كتابي أو أفلام... الخ ،

من خلال كل ذلك فأن الدراسات الفسيولوجية تهدف أساسا إلى محاولة الإجابة عن الأسئلة الآتية :

1- ما هي الوظيفة ؟

2- كيف يتم أداء هذه الوظيفة ؟

3- ما هي العوامل المؤثرة على الوظيفة ؟

4- كيفية اندماج هذه الوظيفة مع الوظائف الأخرى ؟

وعليه من خلال الإجابة على هذه الأسئلة الأربعة يمكن دراسة أية موضوع من موضوعات علم الفسيولوجيا . مثال : لو أخذنا القلب كعضو في جهاز الدوران في جسم الإنسان ، نرجع إلى الأسئلة الأربعة سابقة الذكر للإجابة عليها .

1- ضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم لتزويد أنسجة وخلايا الجسم بالأوكسجين والمواد الحيوية... وهذا هو الجواب على السؤال الأول .

2- استقبال الدم الوارد إليه من جميع أجزاء الجسم أثناء فترة ارتخاء عضلة القلب ثم يلي ذلك انقباض عضلته ليدفع الدم مرة أخرى إلى جميع أعضاء الجسم نتيجة لهذا الانقباض ... الجواب على السؤال الثاني.

3- أما العوامل المؤثرة على الوظيفة فهي ما يختص به الفرد (العمر ، الجنس ، الظروف الحياتية ، الانفعالات ، الرياضة ...الخ.) وهذا هو الجواب على السؤال الثالث .

4- إن القلب يرتبط بمعظم العمليات الحيوية في الجسم مثل توفير حركة الدم من الأوعية الدموية لكي ينتقل إلى جميع أجزاء الجسم وما يحتاجه من الأوكسجين والغذاء اللازم لإنتاج الطاقة وغيرها ...الجواب على السؤال الرابع .

4. تركيب أجزاء ووظائف الأعضاء

من خلال ما تقدم شرحه من مفهوم وأهمية علم وظائف الأعضاء ، إن ما يهمنا بالموضوع هو دراسة الإنسان على وفق كل ما ذكر الذي يعد أكبر أعجوبة في بناءة وتركيب أجزاءه ووظائف أعضاءه ، إن تركيب هذا الكائن الحي الفريد يتكون من :

1. **الخلية** : وهي أصغر وحدة بنائية في جسم الإنسان فالدماغ مثلا يحتوي على (13) مليار خلية عصبية فهي وحدة بنائية ووظيفية ، حيث يوجد في جسم الإنسان عدة خلايا .

2. **النسيج** : وهو عبارة عن مجموعة من الخلايا تتشابه في التركيب والوظيفة والمنشأ (أي نشأت كلها من نفس الطبقة الجرثومية في الجنين) وتوجد في جسم الإنسان أربعة أنواع من الأنسجة (الطلائية ، الضامة ، العضلية ، العصبية).

3 . **العضو** : هو ارتباط نسيجان أو أكثر بطريقة خاصة وهذه الأعضاء أكثر تعقيدا من الأنسجة وهي تؤدي الوظائف المختلفة والأنشطة التي يمارسها الإنسان .

هناك دائما نسيج واحد رئيسي هو المسؤول عن أداء العضو لوظيفته بينما تقوم بقية الأنسجة الأخرى بالمساعدة والدعم وعليه هناك نسيج رئيسي واحد وعدة أنسجة ثانوية. مثال: المعدة , فالنسيج الطلائي الذي

يكون الغشاء المخاطي للمعدة هو النسيج الرئيسي الذي يؤدي وظيفة الهضم بينما العضلات ، الأعصاب ، النسيج الضام هي أنسجة ثانوية .

4 **الجهاز** : هو ارتباط مجموعة من الأعضاء وظيفيا والأجهزة أكثر وحدات الجسم تعقيدا ويؤدي كل منها وظيفة معينة أو مجموعة من الوظائف. وأجهزة جسم الإنسان عديدة ومنها : - *جهاز القلب والدوران / - الجهاز التنفسي /- الجهاز الهضمي/ - الجهاز العصبي / - الجهاز الهيكلي/ - الجهاز العضلي / - الجهاز الليمفاوي والمناعة / - جهاز الغدد الصماء .*

5. أقسام علم وظائف الأعضاء

تقسم الدراسات علم وظائف الأعضاء إلى ثلاث أقسام :

1- **الفسيولوجيا العامة** : وهي تعنى بدراسة الخصائص الأساسية المشتركة بين معظم الكائنات الحية دون التقيد بنوع معين من هذه الكائنات كالحيوان , الإنسان , والنبات وهي دراسة العمليات الحيوية المميزة لكل كائن حي مثل التغذية ، التنفس ، التكاثر...الخ ، فهو يدرس التنفس مثلا كعملية حيوية بصورة عامة وهذا يعتمد على بناء الخلية والتي تتشابه في كثير من الخواص ((خلية أرنب ، سمكة ، ضفدعة)) هي واحدة ومتشابه.

2- **الفسيولوجيا الخاصة** : ويعنى هذا الفرع بدراسة الخصائص الوظيفية لمجوعة معينة من الحيوان أو النبات مثل فسيولوجيا (الثديات ، الحشرات ، الأسماك) , وقد تختص بدراسة نوع واحد (فسيولوجيا الإنسان مثلا).

3-**الفسيولوجيا المقارنة** : وهي دراسة مقارنة الطرق التي تؤدي بها الكائنات الحية وظائف متشابهة مثال : لو أردنا دراسة ظاهرة التنفس فأن الإنسان يتنفس والضفدع يتنفس ولكن طريقة تنفس وميكانيكية التنفس تختلف من كائن إلى آخر وعليه فإن الآلية تختلف والأعضاء تختلف .

بالإضافة إلى الأقسام الثلاثة فيدرس علم وظائف الأعضاء أيضا:

علم وظائف التغذية :

وهو العلم الذي يبحث في العلاقة بين المادة التي يتناولها الكائن الحي وتحولاتهما في الجسم. ويقصد بالتغذية مجموعة العمليات التي يقوم بها الكائن الحي , سواء كان حيوانا أم نباتاً, إذ أن كل كائن حي يحتاج الى مصدراً دائما للطاقة اللازمة لإبقائه على قيد الحياة وممارسة أوجه النشاط الحيوي الذي يميزه من غيره من عالم الجماد والمصدر الرئيس لمثل هذه الطاقة هو ضوء الشمس.

يحتاج الإنسان إلى امداد مستمر من الطاقة يصرفها في انشطته الحيوية المختلفة، وتأتي هذه الطاقة التي يحتاجها من تناول المواد الغذائية , ومن هنا جاءت اهمية دراسة موضوع الهضم والامتصاص واستقلاب المواد الغذائية .

ويحتاج استقلاب المواد الغذائية في الخلايا الحية الذي يهدف الى انتاج الطاقة الى أكسجين يؤخذ عبر جهاز التنفس ، ومن هنا جاءت أهمية دراسة هذا الجهاز في مواضيع التغذية .

وينتج عن استقلاب المواد الغذائية نواتج اخراجية يجب التخلص منها كغاز ثاني اكسيد الكربون الذي يُخرج عبر جهاز التنفس ونواتج نيتروجينية وماء زائد يتم التخلص منها عبر الكليتين واليات التعرق. ولذلك كانت اهمية دراسة الاخراج الكلوي ، هذا ويتم نقل المواد الغذائية والأوكسجين ونواتج الاخراج بين الوسط الخارجي وخلايا الجسم عبر الدم واللمف.

ومن هنا جاءت أهمية دراسة الدم واللمف وجهاز الدوران كموضوع اساس من مواضيع التغذية.

علم وظائف الاتصال والتنظيم العصبي والهرموني :

ويهتم هذا العلم بدراسة العلاقة بين الكائن الحي (انسان أو حيوان) وبين الوسط المحيط به ، وتتم هذه العلاقة عبر أعضاء الحس التي تستقبل أنواع المنبهات (المثيرات) من الوسط المحيط , وتحولها الى طاقة كهربائية تنتقل عبر الاعصاب الحسية الى الجهاز العصبي المركزي (دماغ وحبل شوكي) الذي يستقبل هذه المعلومات ويحللها وينسقها ويكاملها ويدركها ويخزنها ،

ثم يُصدر الأوامر إلى الجملة الفاعلة(عضلات وغدد) ويدفعها إلى تنفيذ اوامر محددة كرد فعل على المثيرات البيئية . فالعضلات تستجيب بالتقلص ، وبالتالي تؤمن الحركة. وتستجيب الغدد بإفراز محتوياتها من الهرمونات والإنزيمات، ومن هنا جاءت أهمية دراسة وظائف أعضاء الحس و وظائف الجهاز العصبي و وظائف العضلات و الغدد ، ودور الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في تنظيم الوظائف الاساسية في جسم الكائن الحي .

وظائف تنظيم الوسط الداخلي للمتعضيات :

تتركز هذه الوظائف في عدة أمور كتنظيم درجة الحموضة وتنظيم درجة حرارة الجسم والسكر وغيرها من الثوابت النسبية الأساسية للجسم .

يتصف الكائن الحي بمستوى معين من التنظيم العضوي والنشاط الفيزيولوجي الذي يمكنه الحياة والمادة الحية هي المادة الرغوية الموجودة ضمن حدود كل خلية .

تتميز بتركيب كيميائي معقد ويتم في مستواها جميع التفاعلات الكيميائية الحيوية المميزة للحياة والتي تعرف بالاستقلاب أو الأيضMetabolism قد يكون الاستقلاب بنائيا Anabolism أو يكون هدميا Catabolism وبعض هذه الكائنات تتكون أجسامها من خلية واحدة ويتكون بعضها الاخر من عدد كبير من الخلايا ، كما هو الحال في الكائنات كثيرات الخلايا ، وفي جميع هذه الكائنات تأخذ كل خلية شكلا محدداً وتقوم بوظيفة او مجموعة وظائف معينة ومهما اختلفت الخلايا في أشكالها وظائفها فان لها مخطط بناء عام متماثل في جميع خلايا الحيوانات ولها خصائص اساسية محددة متشابهة .

5. خصائص الكائنات الحية

يتميز الإنسان كغيره من الكائنات الحية بصفة الحياة ، وهذه الصفة تبدو من خلال عدة عمليات وصفات ، وتميز الكائنات الحية من الكائنات غير الحية في :

التمثيل الغذائي : ويشمل كل المراحل التي تبدأ من لحظة تناول الغذاء حتى لحظة التخلص من الفضلات .

النمو : ويبدأ من بداية تكوين الجنين وينتهي بانتهاء الحياة.

التكاثر والتناسل : وذلك للمحافظة على النوع ، ويتم ذلك بالانقسام في الكائنات الحية البدائية وبالتزاوج في الكائنات الحية الراقية.

الحركة : وذلك للبحث عن الطعام والدفاع عن النفس ، فتتحرك الكائنات الحية وحيدة الخلية والقلب والتنفس لإمداد العضلات بالدم والأوكسجين ، أيضا يصاحبه زيادة في نشاط الجهاز الإخراجي للتخلص من الفضلات الزائدة ، ومثل هذه التغيرات والمتفاعلات تنتظم وتترابط عن طريق الجهاز العصبي والجهاز الغدد الصماء ،وهذا الاساس في علم وظائف الاعضاء.

7. أهمية علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجيا) في المجال الرياضي

1- الانتقاء: إن اكتشاف الخصائص الفسيولوجية التي يتميز بها الفرد ثم توجيهه لممارسة فعالية معينة بما يتناسب وخصائصه البيولوجية سوف يؤدي إلى تحسين المستويات الرياضية المتميزة خلال المنافسات الرياضية مع الاقتصاد بالجهد والمال الذي يبذل مع أفراد ليسوا صالحين في ممارسة أية نشاط أو إن قابليتهم محدودة في هذا النشاط أو ذاك، إن ذلك يمكن إن يتم من خلال قياس أو اختبار أجهزة ((الجهاز العضلي، جهاز الدوران، التنفس...الخ)). اذ يتم توجيه الرياضي إلى الفعالية المناسبة المتطابقة مع إمكاناته الفسيولوجية.

2- تقنين حمل التدريب: إن تقنين حمل التدريب بما يتناسب والقدرة الفسيولوجية للرياضي تعد من أهم العوامل لنجاح المنهج التدريبي ومن ثم تحسين الإنجاز، اذ يعد حمل التدريب هو الوسيلة لإحداث التأثيرات الفسيولوجية للجسم مما يحقق تحسين استجاباته وتكيف أجهزته.

إن استخدام الحمل البدني الملائم للرياضي هو الشيء المهم، اذ إن استخدام أحمال بدنية يقل مستواها عن إمكانية الرياضي الفسيولوجية سوف لن تؤدي إلى تطوير أجهزته الداخلية ويصبح التدريب مضيعة للوقت. أما إذا زادت هذه الأعمال عن قابلية الرياضي فأنها سوف تؤدي إلى الإرهاق وتدهور حالة الرياضي الصحية وكثرة الإصابات.

3- التعرف على التأثيرات الفسيولوجية للتدريب: عند أداء مكونات حمل التدريب الخارجي من حيث الحجم والشدة والاستشفاء خلال الجرع التدريبية لا يمكن للمدرب أن يفهم ويلاحظ مدى تطابق مكونات هذا الحمل مع قدرة الرياضي الفسيولوجي أثناء أداء مجموعات التمارين البدنية إلا من خلال الملاحظة أو سؤال الرياضي أو من خلال الزمن الذي طبق خلال الأداء أو الراحة وهذا يعتمد على مدى التقويم الذاتي وصدق الرياضي، إلا أن الفهم الصحيح والتطابق ما بين مكونات الحمل الخارجي وامكانية وقدرة الأجهزة الداخلية ((الحمل الداخلي)) للرياضي تأتي من خلال المؤشرات الفسيولوجية مثل النبض أثناء أو بعد الأداء مباشرة لمعرفة شدة الحمل البدني الممارس فضلاً عن النبض وقت الراحة لمعرفة هل وصل الرياضي إلى مرحلة الاستشفاء أو لا وفق القدرة البدنية المراد تطويرها إضافة إلى الراحة بين التكرارات والمجاميع.

4- الاختبارات والمقاييس: تعد الاختبارات الفسيولوجية من أهم العوامل التي يجب أن تصاحب المنهج التدريبي حتى نتمكن من التأكد من ملائمة حمل التدريب لمستوى الرياضي ومن ثم يمكن رفع وخفض حمل التدريب على وفق هذه الاختبارات، كما وتساعد الاختبارات الفسيولوجية على الكشف عن أية خلل في الحالة الصحية ومن ثم معالجة ذلك قبل أن تتفاقم لدى الرياضي مما يؤدي إلى عدم المشاركة في التدريب أو المنافسة وحتى إلى خسارة الرياضي.

5- الحالة الصحية: إن تحسين الحالة الصحية للرياضي واحدة من الأهداف التربوية للتدريب الرياضي. إن التقنين الخاطئ لحمل التدريب يؤدي إلى حدوث خلل في أجهزة الرياضي، ولعل السبب المباشر لعلماء الطب الرياضي وفسيولوجيا التدريب عن الكشف على الحالة الصحية للرياضي إنما ناتج عن الزيادة الهائلة لاحمال التدريب من حيث الحجم والشدة، وهذا مما يتوجب على المدرب فهم البيانات الفسيولوجية عن تأثير حالة التدريب على حالة الرياضي الصحية، إن قلة الفهم الفسيولوجية من قبل المدرب واللاعب عن كيفية تخليص الجسم من الحرارة وأهمية تناول الماء في الجو الحار فضلاً عن التغيرات الفسيولوجية التي تحدث أثناء ممارسة النشاط الرياضي قد تؤدي إلى الأضرار بالرياضي من الناحية الصحية فضلاً عن نوع الغذاء المتناول.

المراجع :

- سعد عدنان : مدخل الى علم وظائف الاعضاء والجهد البدني ، جامعة القادسية ، 2008.
- مؤيد عبد علي الطائي : اسس الفسلجة الرياضية ، بغداد ، رقم الابداع في دار الكتب والوثائق ،2012.
- حسين علي حسن : اساسيات في علم الفسيولوجيا، بغداد ، 2005 .
- رشيد فتوح : اساسيات عامة في علم الفسيولوجيا ، الكويت ، ذات السلاسل ، 1988.
- مجدي عبد النبي : اساسيات علم فسيولوجيا الرياضة ، القاهرة.