

الجامعة المستنصرية

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الدراسات العليا / الدكتوراه

علاقة علم الفسيولوجيا بالعلوم الطبية والعلوم الرياضية

إعداد: أ. د. إخلص حسين دحام معموري

المقدمة

علم الفسيولوجيا (Physiology) هو العلم الذي يبحث في وظائف أعضاء وأجهزة الجسم البشري في حالة الراحة وأثناء الجهد. أهميته تكمن في كونه جسراً رابطاً بين :-

أولاً- العلوم الطبية

(التشخيص، العلاج، لإعادة التأهيل)

ثانياً - العلوم الرياضية

(التدريب، الحركة، النفس الرياضي، التغذية).

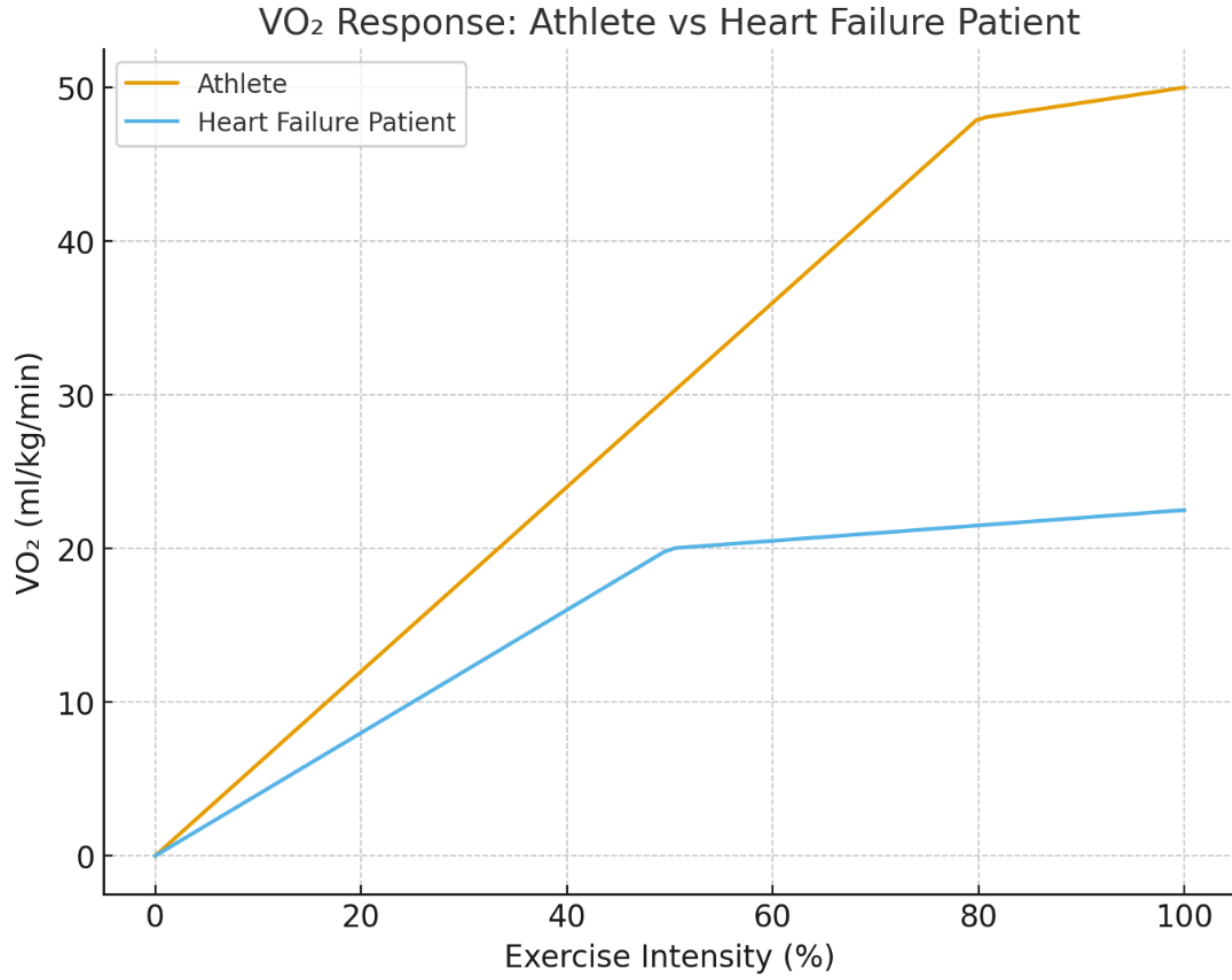
إن هذا التكامل هو ما يميز الباحث المتخصص في التربية البدنية وعلوم الرياضة، إذ يجعله قادرًا على تفسير الأداء الرياضي من منظور صحي، وفهم الأمراض من منظور حركي وظيفي.

أولاً: علاقة الفسيولوجيا بالعلوم الطبية

القلب والدورة الدموية 1.

- كمؤشر سريري في مرضى (VO_2max) يقاس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين يعني محدودية نتاج القلب أو ضعف التوصيل VO_2max قصور القلب. انخفاض الدموي
- 【Bassett & Howley, 2000, p.73】.
-

○ مخطط يوضح العلاقة بين شدة الجهد بين رياضي ومصاب بالقلب



يوضح العلاقة بين شدة الجهد (Exercise Intensity) واستهلاك الأوكسجين VO₂:

- عند الرياضي (Athlete)
 - VO₂ يرتفع بشكل حاد ويصل إلى قيمة قصوى عالية
- عند مريض قصور القلب (Heart Failure Patient)
 - VO₂ يرتفع بشكل أبطأ ويتوقف عند قيمة أقل بكثير من الرياضي

2. الجهاز التنفسي

- يُستخدم تحديد العتبة التهوية، وهو مؤشر (CPET) اختبار الجهد القلبي التنفسي (مبكر على قصور القلب أو الرئة)
 - 【Cleveland Clinic J Med, 2017, p.162】

- لإظهار العتبة التهوية VE/VO_2 و VE/VCO_2

3. الأيض والهرمونات

- التمارين المعتدلة تحسّن حساسية الأنسولين لدى مرضى السكري
 - 【Colberg et al., 2016, p.2066】.
- هرمونات مثل الكورتيزول والأدرينالين تلعب دورًا في الاستجابة للضغط البدني والنفسي.

Acute Hormonal Responses to Different Exercises

Hormone	Resistance Exercise	Endurance Exercise	High-Intensity Interval
Epinephrine	↑↑	↑	↑↑
Norepinephrine	↑	↑↑	↑↑
Cortisol	↑	↑	↑↑
Growth Hormone	↑↑	↑	↑↑
Testosterone	↑	↔/↓	↑

جدول يوضح التغيرات الهرمونية الحادة مع أنواع التمارين المختلفة:

- **(Resistance Exercise) تمارين المقاومة**
 - زيادة كبيرة في هرمون النمو والتستوستيرون، مع ارتفاع الكورتيزول والأدرينالين.
- **(Endurance Exercise) تمارين التحمل**
 - زيادة ملحوظة في الكاتيكلولامينات، مع ارتفاع الكورتيزول، بينما التستوستيرون قد يبقى ثابتاً أو ينخفض.
- **(HIIT) التمارين عالية الشدة المتقطعة**
 - زيادات حادة في معظم الهرمونات.

ثانياً: علاقة الفسيولوجيا بالعلوم الرياضية

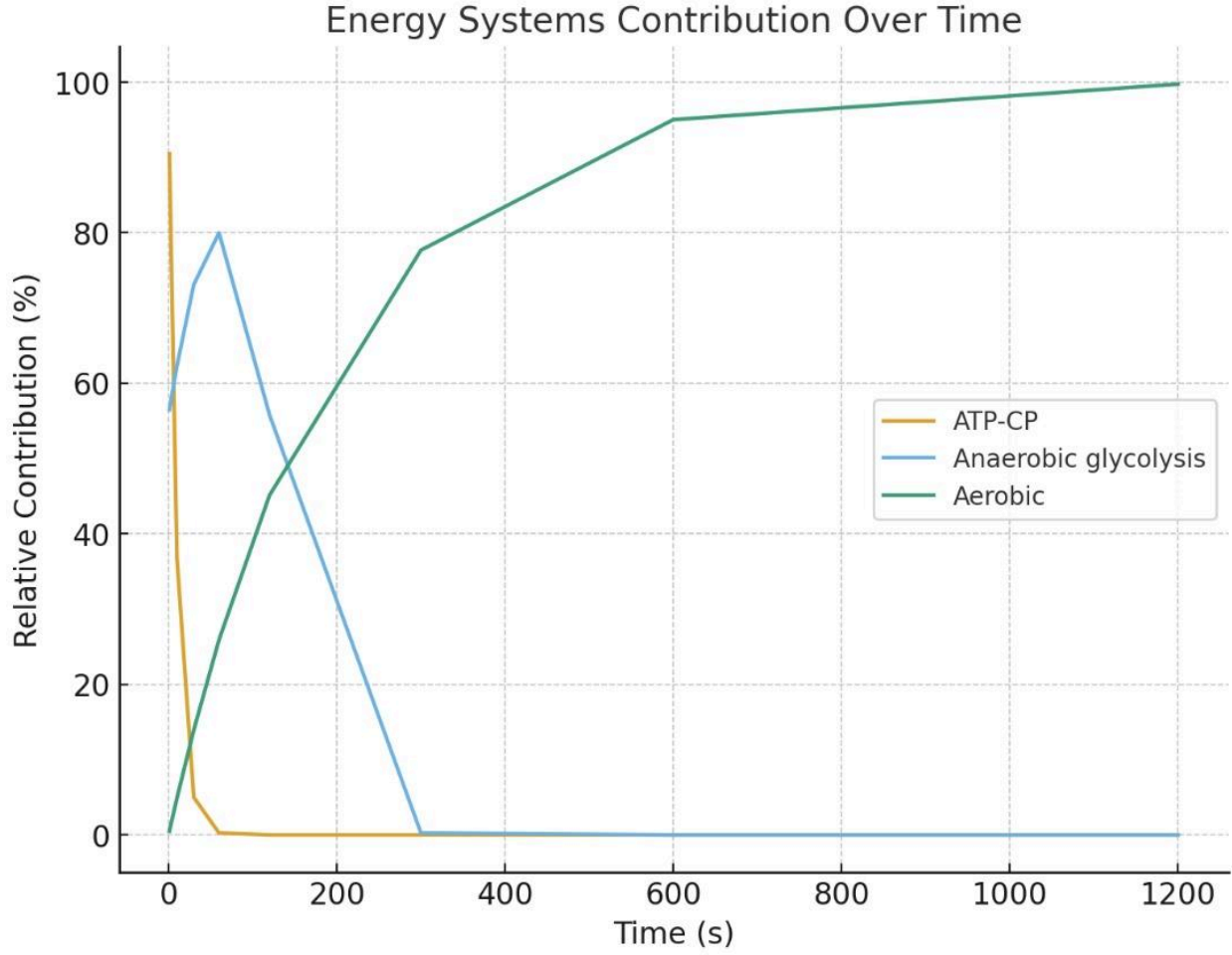
الفسيولوجيا وعلم التدريب الرياضي 1.

- التدريب يقوم على مبدأ الحمل الزائد والتكيف: كلما زاد الحمل التدريبي بشكل

- مدروس زادت استجابات القلب والعضلات والأبيض
- 【Laughlin, 1999, p.S245】.

● نظم الطاقة الثلاثة

- (للمسافات القصيرة جدًا (100م ركض (ATP-CP) الفوسفاجيني
- (للمسافات المتوسطة (400–800م (Anaerobic glycolysis) اللاكتاتي
- (للمسافات الطويلة (ماراثون (Aerobic) الهوائي
- مخطط يوضح مساهمة أنظمة الطاقة الثلاثة حسب مدة الجهد



يوضح الرسم نسبة مساهمة كل نظام طاقة

- نظام الفوسفاجين (ATP-CP): يسيطر في الجهود القصيرة جدًا (أقل من 10 ثوانٍ).
- النظام اللاكتاتي (اللاهوائي): يسيطر في الجهود المتوسطة (30–120 ثانية).
- النظام الهوائي: يسيطر في الجهود الطويلة (أكثر من 3 دقائق).

(الفسولوجيا وعلم النفس الرياضي) (علم النفس الفسيولوجي) 2.

:الأداء النفسي يرتبط مباشرة بالوظائف الفسيولوجية. مثال

Yerkes-Dodson قانون

الذي يوضح أن القلق المعتدل يحسن الأداء بينما القلق

الشديد يضعفه

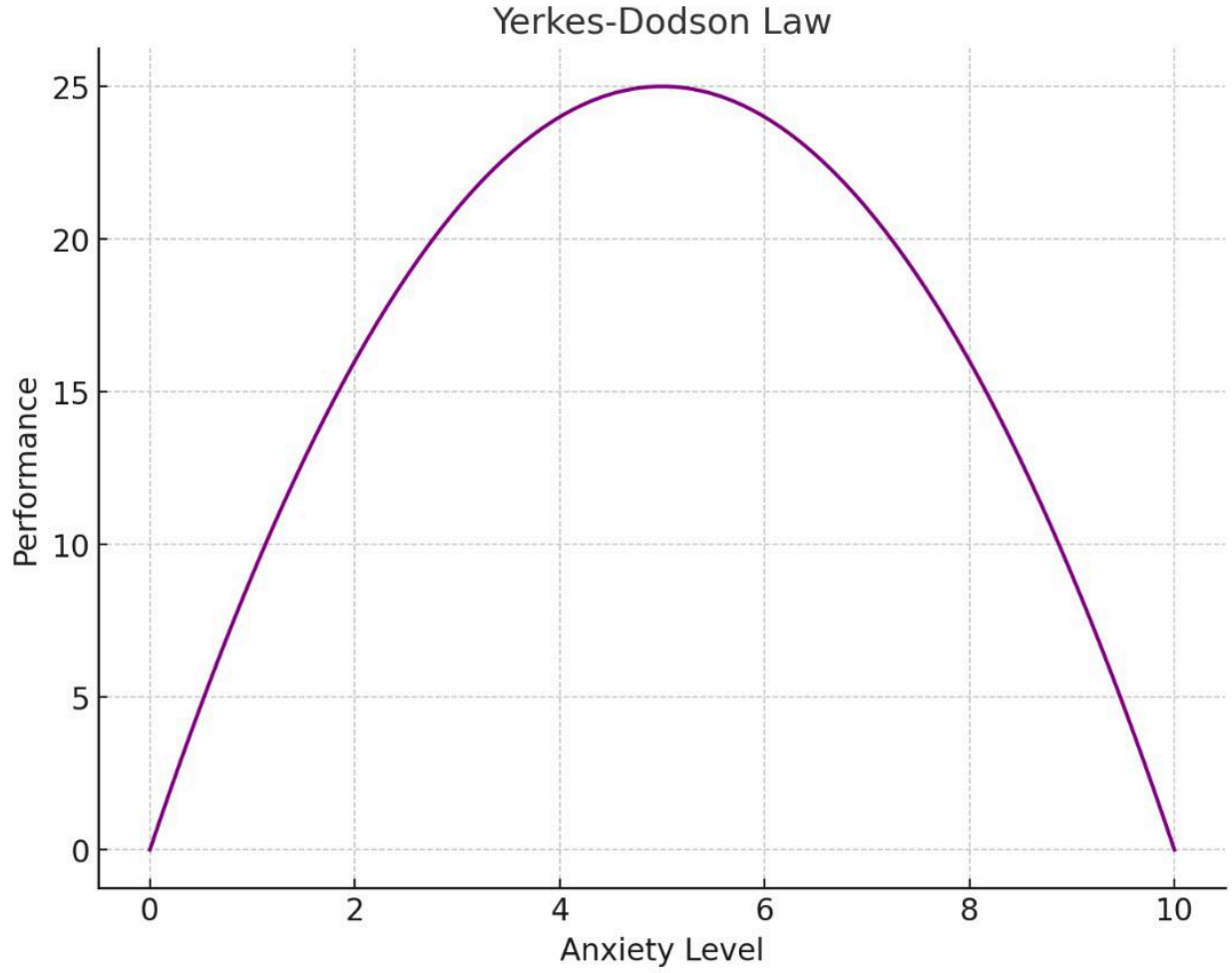
【Meeusen et al., 2013, p.190】.

:مؤشرات نفسية فسيولوجية

.تباين معدل ضربات القلب): مؤشر للتوازن العصبي الذاتي) HRV

.التوصيل الجلدي): يقيس الاستثارة العاطفية) GSR

موجات الدماغ): يربط بين التركيز والحالة الذهنية) EEG



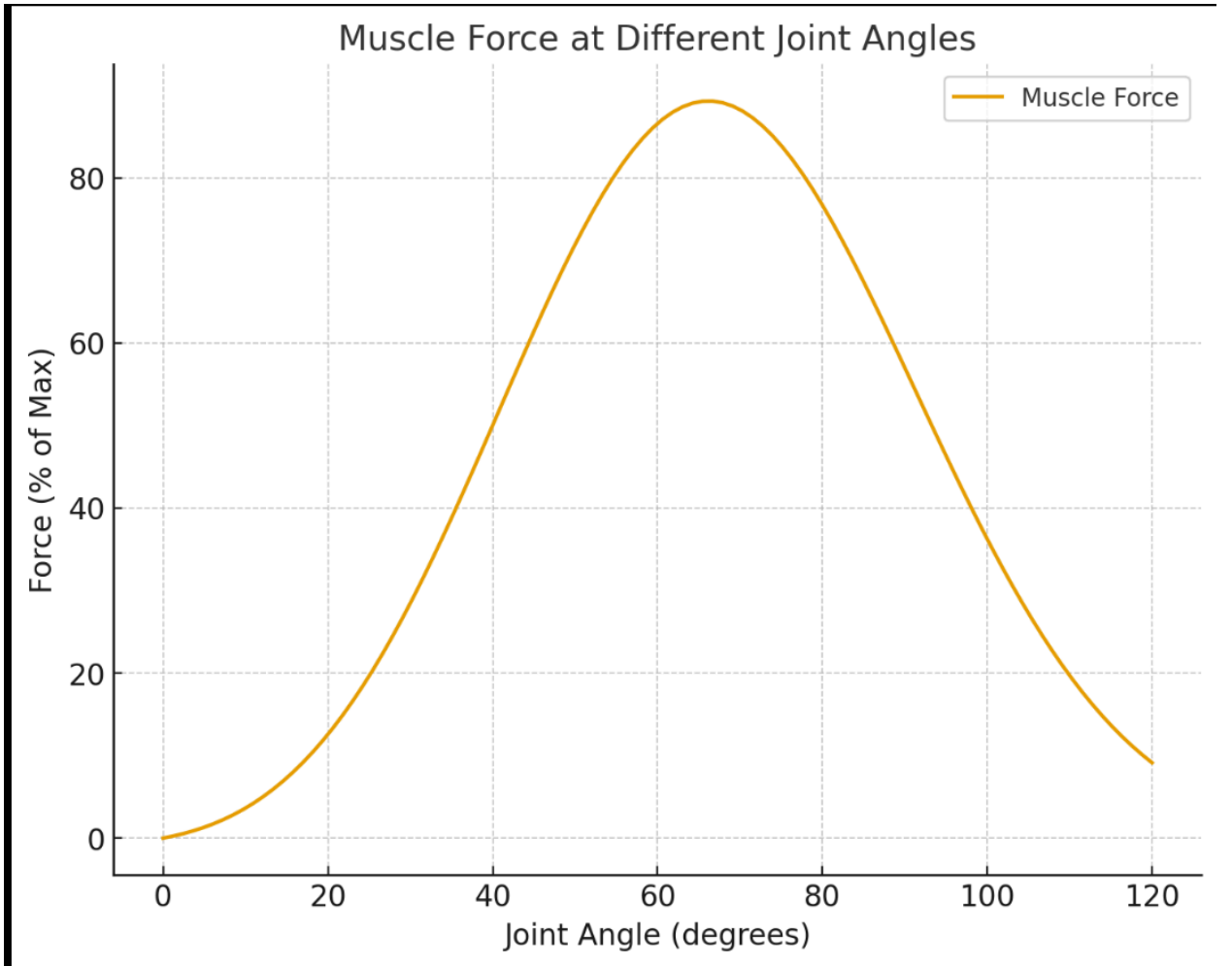
يوضِّح قانون يركس-دودسون (Yerkes-Dodson Law):

- عند مستوى قلق منخفض جدًا → الأداء ضعيف.
- عند مستوى قلق متوسط → الأداء يصل لأقصى درجة.
- عند مستوى قلق مرتفع جدًا → الأداء ينخفض.

الأداء يتحسن مع زيادة القلق بدرجة معتدلة (مستوى تنشيط متوسط)، لكنه يتدهور إذا انخفض القلق كثيرًا أو ارتفع أكثر من اللازم.

3. (الفسيولوجيا وعلم الحركة) (البايوميكانيك)

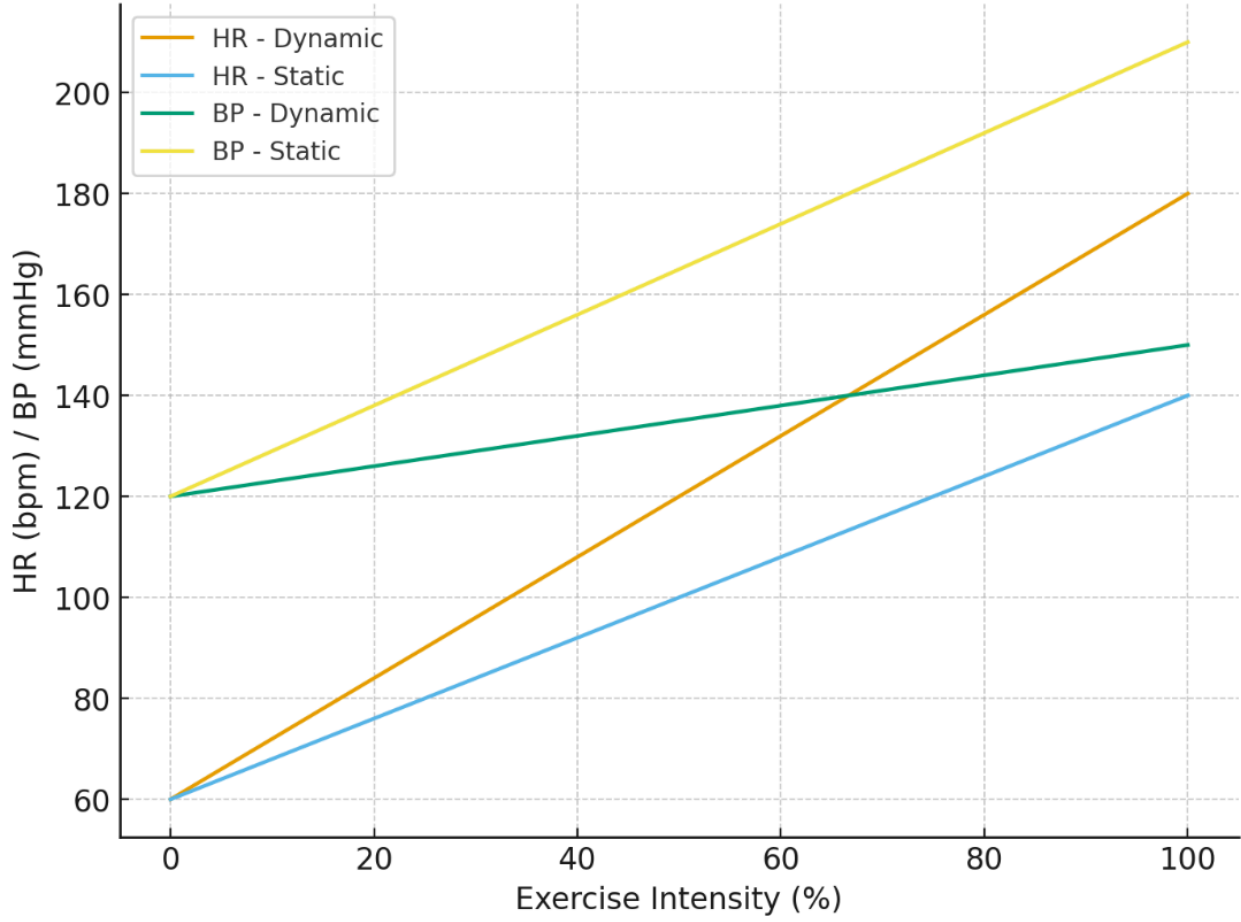
- التكامل بين الميكانيكا الحيوية والفسيولوجيا يوضح كفاءة الحركة.
 - مثال: العلاقة بين زاوية مفصل الركبة وقدرة العضلة الرباعية على إنتاج القوة
 - 【Kraemer & Ratamess, 2005, p.341】.
- إصابات الملاعب يمكن تفسيرها من خلال التحميل الميكانيكي الزائد وضعف التكيف الفسيولوجي.



يوضّح قوة العضلة عند زوايا مختلفة للمفصل:

- (القوة تكون منخفضة جدًا عند الزوايا الصغيرة (قرب المد الكامل).
- (تصل إلى أعلى قيمة تقريبًا عند زاوية متوسطة (حوالي 60°).
- (تبدأ بالانخفاض مرة أخرى عند الزوايا الكبيرة (ثني عميق).

Cardiovascular Responses: Dynamic vs Static Exercise



: مقارنة الاستجابات القلبية الوعائية بين التمرين الديناميكي والثابت

● في التمرين الديناميكي: يزداد معدل ضربات القلب والنتاج القلبي تدريجيًا، مع ارتفاع طفيف في ضغط الدم.

● في التمرين الثابت: يزداد ضغط الدم بشكل أكبر من معدل ضربات القلب.
:

معدل ضربات القلب وضغط الدم يرتفع تدريجيًا (Dynamic) في التمرين الديناميكي

HR بشكل أكبر نسبيًا مقارنة بزيادة BP يزداد (Static) في التمرين الثابت

الفسيولوجيا والعلوم الرياضية الأخرى 4.

التغذية الرياضية: الفسيولوجيا تفسر التمثيل الغذائي للكلوكوز والكلبيكوجين، وهو أساس استراتيجيات التحميل الكربوهيدرات ، الدهون، البروتين

ر【Brooks, 1986, p.362】.

التغذية والفسيولوجيا علمان متكاملان: الأول يفسر آلية عمل الجسم، والثاني يوفر ما يحتاجه الجسم للعمل بكفاءة. الربط بينهما أساسي في مجالات الصحة والرياضة

في الرياضة: التغذية السليمة (كربوهيدرات قبل التمرين، بروتين بعده) تدعم الاستجابات الفسيولوجية للتمرين

في الأمراض المزمنة: تعديل النظام الغذائي (مثلاً تقليل الصوديوم لمرضى الضغط) ينعكس على استقرار الوظائف الفسيولوجية

- الطب الرياضي: يعتمد على الفهم الفسيولوجي لإعادة التأهيل بعد الإصابات
- علم الاجتماع الرياضي: أثر النشاط البدني على الصحة المجتمعية والنفسية مثلًا الوقاية من الإصابات .

التكامل بين الفسيولوجيا والعلوم الرياضية :

.الفسيولوجيا هي "العلم المركزي" الذي يوحد التدريب، النفس، الحركة، والتغذية

:مثال تطبيقي: عند تصميم برنامج لعداء ماراثون

.التدريب = توزيع الحمل

.واللاكتات VO_2max الفسيولوجيا = مراقبة

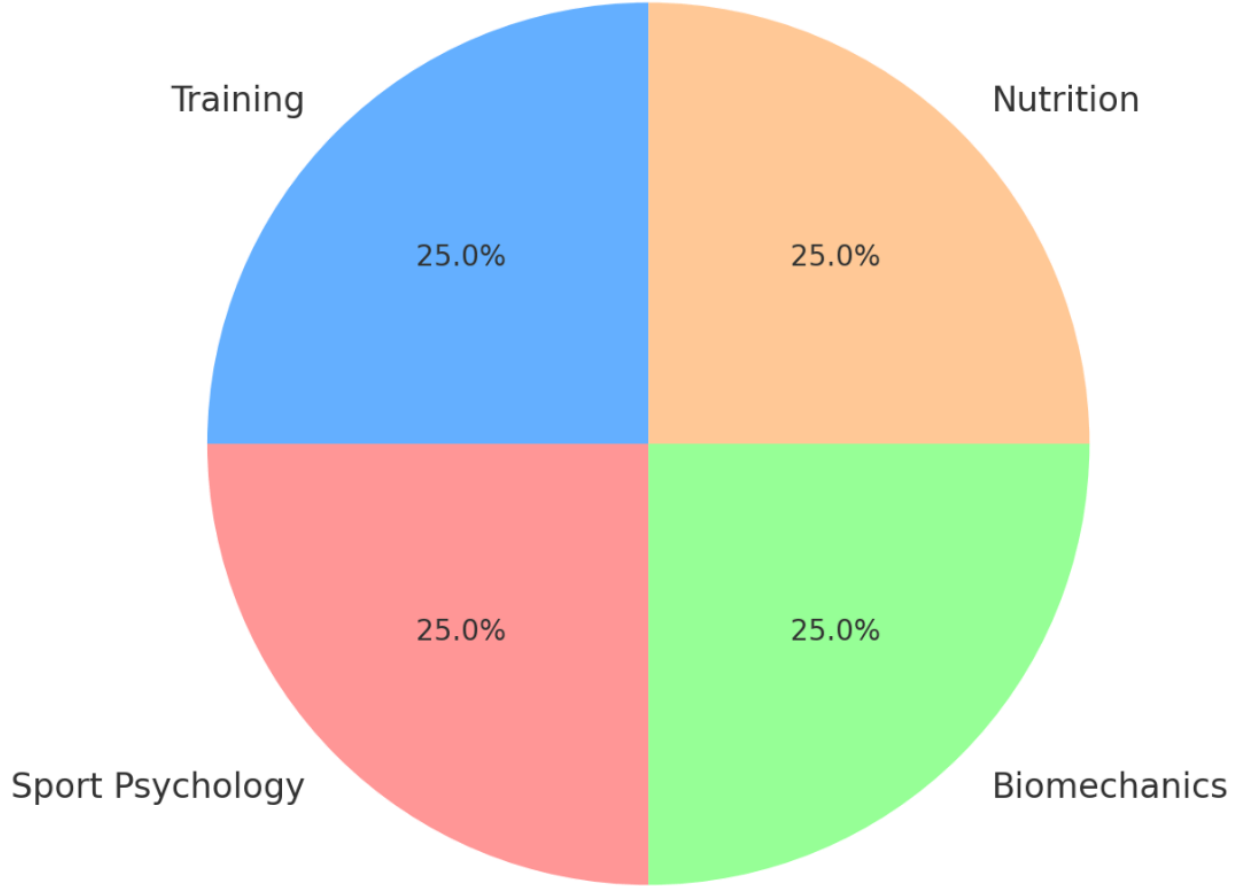
.علم النفس = إدارة التوتر والتحفيز

.البايوميكانيك = تحسين تقنية الجري

.التغذية = ضبط الكربوهيدرات والسوائل

مخطط دائري يوضح دور الفسيولوجيا كحلقة وصل بين العلوم الرياضية المختلفة

Integration of Physiology with Sports Sciences



يوضح أن الفسيولوجيا تتكامل بشكل متساوٍ مع أربعة محاور رئيسية في العلوم الرياضية:

- Training (التدريب)
- Sport Psychology (علم النفس الرياضي)

- Biomechanics (علم الحركة/الميكانيكا الحيوية)
- Nutrition (التغذية الرياضية)

البعد البحثي لطلبة الدكتوراه :

- تصميم دراسات تدمج بين العلوم
 - دراسة تأثير برنامج تدريبي على مرضى السكري باستخدام مؤشرات ومستوى (VO₂max) ورياضية (HbA1c) السكر بالدم فسيولوجية
 - بجانب تحليل بايوميكانيكي EEG و HRV دراسة تأثير القلق على الأداء باستخدام للحركة
- لبناء أبحاث (HRV، EMG، CPET، الفسيولوجيا تمنح الباحث أدوات كمية دقيقة) مثل عالية الجودة.

الخاتمة

الفسيولوجيا ليست علمًا فرعيًا، بل هي العمود الفقري الذي يربط بين الطب والرياضة. في الرياضة تتكامل مع التدريب، النفس، الحركة، التغذية، وفي الطب تدعم التشخيص والعلاج والتأهيل. لذلك فإن تعميق دراستها على مستوى الدكتوراه ضروري لبناء باحثين قادرين على الإبداع في كل من الحقلين.

1. Bassett DR, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(1):70–84. (p.73)
2. Cleveland Clinic Journal of Medicine. Cardiopulmonary exercise testing. *CCJM.* 2017;84(2):161–172. (p.162)
3. Colberg SR, et al. Physical activity/exercise and diabetes. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2065–2079. (p.2066)
4. Brooks GA. The lactate shuttle during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1986;18(3):360–368. (p.362)
5. Laughlin MH. Cardiovascular response to exercise. *Am J Physiol.* 1999;277(6):S244–S260. (p.S245)
6. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses to resistance exercise. *Sports Med.* 2005;35(4):339–361. (p.341)
7. Arnett DK, et al. 2019 ACC/AHA guideline on primary prevention. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74:e177–e232. (p.e180)
8. Colberg SR, et al. Exercise and Type 2 Diabetes: ACSM/ADA position. *Diabetes Care.* 2010;33(12):2692–2696. (p.2695)
9. Meeusen R, et al. Overtraining Syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45(1):186–205. (p.190)
Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2020). *Physiology*

of Sport and Exercise. Human Kinetics.

10. Powers, S. K., & Howley, E. T. (2017). Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance. McGraw-Hill Education.
 11. Gropper, S. S., & Smith, J. L. (2020). Advanced Nutrition and Human Metabolism. Cengage Learning.
 12. American College of Sports Medicine (ACSM). (2021). Nutrition and Athletic Performance. Medicine & Science in Sports & Exercise.
-