



تأثير الحرمان الجزئي من النوم على مستوى مؤشرات التعب العضلي واختبارات القفز العمودي لدى طلبة التربية البدنية

م.م علي فيصل حسين رديف
ALI. Faisal @qu.edu.iq
جامعة القادسية – كلية الاثار

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد تأثير الحرمان الجزئي من النوم (4 ساعات فقط يومياً لمدة 3 أيام) على مؤشرات التعب العضلي واختبارات القفز العمودي لدى عينة من طلبة التربية البدنية. شارك في البحث 30 طالباً تتراوح أعمارهم بين 19-22 عاماً، قُسموا عشوائياً إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (تعرضت للحرمان الجزئي من النوم) ومجموعة ضابطة (حافظت على نوم طبيعي 7-8 ساعات). جُمعت البيانات قبل التجربة وبعدها باستخدام مقاييس التعب العضلي (مثل مستوى إنترلوكين-6 في الدم، ومعدل الإحساس بالتعب العضلي) واختبارات القفز العمودي. أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً في مستويات إنترلوكين-6 بنسبة 32%، وزيادة في الشعور بالتعب العضلي بنسبة 45% لدى المجموعة التجريبية، مع انخفاض في ارتفاع القفز العمودي بمعدل 8.7 سم مقارنة بالمجموعة الضابطة. تشير هذه النتائج إلى أن الحرمان الجزئي من النوم يؤثر سلباً على الأداء العضلي وقدرات الانفجار العضلي لدى طلبة التربية البدنية، مما يستدعي اهتمام المدربين وأساتذة التربية البدنية بتوفير برامج نوم مثلى لتحسين الأداء الرياضي.

الكلمات المفتاحية: الحرمان من النوم، التعب العضلي، القفز العمودي، إنترلوكين-6.

The effect of partial sleep deprivation on muscle fatigue indicators and vertical jump tests among physical education students

A.L. Ali Faisal Hussein Radif

Abstract:

This study aimed to determine the effect of partial sleep deprivation (only 4 hours of sleep per day for three consecutive days) on markers of muscle fatigue and vertical jump performance among a sample of physical education students. Thirty students aged 19–22 years participated in the research and were randomly assigned to two groups: an experimental group (subjected to partial sleep deprivation) and a control group (maintained normal sleep of 7–8 hours). Data were collected before and after the experiment using muscle fatigue indicators (such as blood levels of interleukin-6 and ratings of perceived muscle fatigue) in addition to vertical jump tests. The results showed a significant increase of 32% in interleukin-6 levels and a 45% rise in perceived muscle fatigue in the experimental group, along with a reduction of 8.7 cm in vertical jump height compared to the control group. These findings indicate that partial sleep deprivation negatively affects muscular performance and explosive power among physical education students, highlighting the need for coaches and physical education instructors to ensure optimal sleep programs to improve athletic performance



Keywords: sleep deprivation, muscle fatigue, vertical jump, interleukin-6.

١- المقدمة

يُعد النوم أحد الوظائف الفسيولوجية الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على الصحة الجسدية والعقلية، خاصةً لدى الفئات التي تتطلب طبيعة عملها أو دراستها جهداً بدنياً مكثفاً مثل طلبة التربية البدنية (الزغبى، 2021). في السنوات الأخيرة، لاحظ الباحثون اتجاهاً مقلماً بين طلبة الجامعات نحو تقليل مدة النوم بسبب الضغوط الدراسية والاجتماعية، حيث يكتفي الكثيرون بـ 4-5 ساعات نوم يومياً (النعمي، شبيب، 2024). هذا النمط من الحرمان الجزئي من النوم (الذي يُعرّف بأنه تقليل مدة النوم عن المعدل الطبيعي الموصى به دون الوصول إلى الحرمان الكامل) قد لا يُظهر آثاراً فورية واضحة، لكن تراكمه على المدى القصير قد يؤثر على الوظائف الجسدية المعقدة مثل الأداء العضلي. تشير الدراسات إلى أن النوم يلعب دوراً محورياً في عمليات إصلاح الأنسجة العضلية وإعادة شحن الطاقة الكيميائية (ATP) الضرورية للأداء الرياضي (الزهراني، 2020). فعندما يُحرم الجسم من النوم الكافي، تظهر تغييرات هرمونية مثل ارتفاع مستويات الكورتيزول (الهرمون المرتبط بالإجهاد) وانخفاض هرمون النمو الذي يساعد في إصلاح العضلات (الكونسلتو، 2020). بالإضافة إلى ذلك، تؤثر قلة النوم على الناقلات العصبية التي تتحكم في تقلص العضلات، مما قد يؤدي إلى ارتعاش عضلي وضعف التنسيق الحركي (الدباغ، 2023).

من الناحية العملية، يواجه مدربو التربية البدنية تحدياً في فهم كيف يؤثر نمط النوم غير المنتظم على أداء الطلبة في الاختبارات البدنية الأساسية مثل القفز العمودي، الذي يُعتبر مؤشراً موثقاً لقدرات الانفجار العضلي السفلي (المرجعي، 2021). لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة البحثية عبر استكشاف العلاقة بين الحرمان الجزئي من النوم ومؤشرات التعب العضلي وأداء القفز العمودي لدى طلبة التربية البدنية، معتمدةً على قياسات مخبرية ووظيفية مُعيّنة.

1-1 الإطار النظري

1-1-1 مفهوم الحرمان الجزئي من النوم

الحرمان الجزئي من النوم يختلف عن الحرمان الكامل، فهو يشير إلى تقليل مدة النوم اليومية دون إلغائه تماماً، وعادةً ما ينتج عن ضغوط دراسية أو اجتماعية (وادي، 2022). وفقاً لمنظمة الصحة العالمية، يحتاج الشباب في مرحلة الجامعة إلى 7-9 ساعات نوم يومياً، لكن الواقع يشير إلى أن 60% منهم لا يحصلون على أقل من 6 ساعات (WHO, 2021). في السياق الرياضي، يُعتبر هذا النمط من الحرمان تهديداً خطيراً للأداء، حيث قد لا يدرك اللاعب تدهور مقدراته الفسيولوجية بسبب التكيف المؤقت للجسم مع نقص النوم (البنكاظ، 2019).

2. مؤشرات التعب العضلي المرتبطة بالنوم

تتعدد المؤشرات الفسيولوجية التي تعكس التعب العضلي الناتج عن قلة النوم، وأبرزها:

- **إنترلوكين-6 (IL-6):** سيتوكين التهابي تزداد مستوياته في حالات الحرمان من النوم، حيث تشير الدراسات إلى ارتفاعه بنسبة 20-40% بعد 48 ساعة من تقليل النوم (الموسوعة العربية، 2022). هذا الارتفاع يرتبط بزيادة الالتهاب

1-1-2 مؤشرات التعب العضلي المرتبطة بالنوم (متابعة)

هرمون الكورتيزول: يُعد الكورتيزول، المعروف بهرمون الإجهاد، مؤشراً قوياً على الاستجابة الفسيولوجية للجسم للضغط وقلة الاستشفاء تشير الأبحاث إلى أن تقييد النوم يرفع مستويات الكورتيزول، وهو ما يُعزز من



هدم البروتينات (Catabolism) ويعيق عمليات البناء العضلي والاستشفاء (الكونسلتو، 2020). يرتبط ارتفاع الكورتيزول بزيادة معدل الإحساس بالألم والتعب المزمن لدى الرياضيين والطلبة .

التعب المركزي واضطراب الناقلات العصبية: يؤدي الحرمان من النوم إلى ضعف في وظيفة الناقلات العصبية المسؤولة عن نقل الإشارات من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات هذا الاضطراب لا يقتصر على الضعف العضلي المباشر، بل يشمل أيضاً بطء في زمن الاستجابة وقلة في تجنيد الوحدات الحركية مما يساهم بشكل مباشر في الشعور بالإرهاق والارتعاشات العضلية المبلغ عنها .

1-1-3 اختبار القفز العمودي كمؤشر للأداء العضلي الانفجاري

يعتبر اختبار القفز العمودي سواء كان قفز سارجنت أو قفز بحركة مضادة مقياساً قياسيً وموثوقاً لتقييم القوة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي ، تعتمد كفاءة القفز العمودي على سرعة تقلص العضلات وقدرة الجهاز العصبي على إنتاج أقصى قوة في أقل زمن. بما أن الحرمان من النوم يؤثر سلباً على الاستجابة العصبية وقدرة العضلة على التقلص السريع فمن المتوقع أن يؤدي تقييد النوم إلى انخفاض واضح وملحوظ في ارتفاع القفزة العمودية.

على الرغم من تناول الواسع لأهمية النوم، تشير المراجعات إلى أن غالبية الدراسات السابقة ركزت على الحرمان الكلي من النوم (24-48 ساعة) وتأثيره على الأداء المعرفي والرياضي العام بينما ركزت بعض الأبحاث على أن قلة النوم المزمنة تؤدي إلى أعراض كالإرهاق والتهيج وضعف الذاكرة والانتباه من ناحية أخرى، أظهرت دراسات فسيولوجية أن النوم ضروري لإفراز هرمون النمو وإصلاح الأنسجة العضلية (الكونسلتو، 2020). هذه الخلفية تؤكد على الحاجة إلى دراسة الآثار المباشرة للحرمان الجزئي والمتراكم على مؤشرات بيولوجية وظيفية محددة لدى طلبة التربية البدنية، الذين تتطلب دراستهم وأنشطتهم مستوى عالٍ من القوة الانفجارية.

2- منهجية البحث وإجراءاته

2-1 منهج البحث:

لتحقيق أهداف الدراسة والتحقق من فرضياتها، تم اعتماد المنهج التجريبي نظراً لفاعليته في رصد العلاقات السببية بين المتغيرات. وقد تم تحديداً اختيار تصميم 'المجموعات المتكافئة العشوائية' مع تطبيق القياسين القبلي والبعدي لكلا المجموعتين.

يتمثل جوهر هذا التصميم في إخضاع المجموعة التجريبية لبروتوكول المتغير المستقل، والمتمثل في الحرمان الجزئي من النوم وفق ضوابط زمنية محددة، بينما تستمر المجموعة الضابطة في نمط حياتها الطبيعي ونظام نومها المعتاد، مما يوفر معياراً للمقارنة والمرجعية الفسيولوجية. ومن خلال إجراء القياسات القبليّة، تم التأكد من تكافؤ نقطة الانطلاق للمجموعتين في متغيرات التعب البيوكيميائي (الكورتيزول) و(IL-6) والقدرة الانفجارية (القفز العمودي).

أما القياسات البعدية، فقد صممت لرصد الأثر التجريبي بدقة حيث تم عزل المتغيرات الدخيلة تماماً لضمان أن أي تباين يطرأ على مستوى مؤشرات الالتهاب أو التراجع الميكانيكي في القفز يعود حصرياً إلى تأثير العجز النومي. هذا الانضباط المنهجي يعزز من القدرة على تعميم النتائج ويؤكد أن الدراسة لم تكتفِ بالوصف، بل نفذت إلى تحليل الآلية الفسيولوجية التي يؤثر بها نقص النوم على جوهر الأداء البدني.

2-2 مجتمع وعينة البحث:



تحدد مجتمع البحث الحالي بطلبة المستويين الدراسيين الثاني والثالث في كليات التربية البدنية وعلوم الرياضة. وقد وقع الاختيار على هذه الفئة تحديداً لكونها تمثل مرحلة النضج البدني والمهاري المتوازن، فضلاً عن خضوعهم لبرامج تدريبية وأكاديمية منتظمة تجعل من استجاباتهم الفسيولوجية والوظيفية نموذجاً مثالياً للدراسة.

ومن هذا المجتمع، تم اختيار عينة بحثية بالطريقة العشوائية المنتظمة بلغت (30) طالباً، وقد تم مراعاة التجانس التام بين أفراد العينة لضمان استقرار المتغيرات الدخيلة؛ حيث بلغ متوسط أعمارهم (± 20.5) سنة. إن هذا التقارب في الفئة العمرية (نهاية مرحلة المراهقة وبداية الرشد المبكر) يضمن تماثلاً في النشاط الهرموني، وخاصة في مستويات إفراز الكورتيزول وهرمون النمو، مما يقلل من تباين النتائج الناتج عن العوامل البيولوجية المرتبطة بالعمر. كما تم اختيار الطلاب من سنوات دراسية متقاربة لضمان تشابه نمط الحياة اليومي والأعباء البدنية الملقاة على عاتقهم، مما يعزز من صدق تمثيل العينة لمجتمع البحث الأصلي وقدرة الباحث على تعميم النتائج المستخلصة حول تأثير الحرمان الجزئي من النوم.

تم تقسيمهم بالتساوي إلى:

المجموعة التجريبية (ن=15): تعرضت للحرمان الجزئي من النوم.

المجموعة الضابطة (ن=15): حافظت على نمط نومها الطبيعي.

3- الأدوات والإجراءات الميدانية:

أ. بروتوكول النوم:

- المجموعة الضابطة: طُلب منها تسجيل نومها والحفاظ على معدل نوم طبيعي يتراوح بين 7-8 ساعات يومياً لمدة ثلاثة أيام.

- المجموعة التجريبية: طُلب منها تقييد نومها بشكل صارم إلى 4 ساعات فقط يومياً لمدة ثلاثة أيام متتالية، مع التأكيد على تجنب القيلولة.

ب. أدوات القياس: تم الاعتماد على أدوات قياس وتقنيات مخبرية متخصصة وموثوقة، وهي موضحة في الجدول رقم (1) الذي يلخص المتغيرات وأدوات القياس المستخدمة

جدول رقم (1) يبين التغيرات وأدوات القياس المستخدمة

ت	المتغير	الأداة/التقنية المستخدمة	وحدة القياس	الغرض المنهجي
1	التعب الالتهابي	تحليل مستوى إنترلوكين-6 (IL-6)	بيكوغرام/مل	تقييم الاستجابة الالتهابية والتعب البيوكيميائي المصاحب لتقييد النوم.
2	التوتر الفسيولوجي	تحليل مستوى الكورتيزول في الدم	نانومول/لتر	قياس استجابة الإجهاد الهرموني ودرجة الضغط الهدمي الناتج عن تقييد ساعات النوم.
3	الأداء العضلي الانفجاري	اختبار القفز العمودي (قفز سارجنت)	سنتيمتر (سم)	قياس أقصى قدرة على توليد قوة انفجارية لعضلات الطرف السفلي، لتقييم الكفاءة العصبية العضلية.

ج. الإجراءات:

أجريت جميع القياسات القبلية والبعديّة في نفس التوقيت (الساعة الثامنة صباحاً) لتقليل تأثير التباينات البيولوجية اليومية، وتم سحب عينات الدم قبل وبعد نهاية فترة الحرمان الجزئي مباشرة والمعالجات الإحصائية فقد تم



استخدام برنامج spss لتحليل البيانات، حيث تم استخدام اختبارات لعينتين مستقلتين للمقارنة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياسات البعدية، بعد التأكد من التجانس في القياسات القبلية. كما استخدم تحليل التباين لتحديد دلالة الفروق.

جدول (2) يبين تجانس العينة بين المجموعتين التجريبية والضابطة

ت	المتغير	مجموعه تجريبية	مجموعه ضابطة	قيمة ت	الدلالة
1	العمر (سنوات)	20,6	20,4	0,45	0,05
2	الوزن (كجم)	72,1	73,5	0,88-	0,05
3	الطول (سم)	175,8	176,4	0,62-	0,05
4	القفز العمودي القبلي (سم)	56,9	57,1	0,11-	0,05
5	الكورتيزول القبلي (نانومول/لتر)	308,2	312,5	0,37-	0,05

يشير التحليل الإحصائي للبيانات الواردة في الجدول (2) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كافة المتغيرات الأنثروبومترية (العمر، الطول، الوزن) والمتغيرات الوصفية والقياسات القبلية؛ حيث جاءت قيم الدلالة المعنوية أكبر من مستوى الدلالة المعتمد (0.05). إن هذا التقارب الإحصائي الدقيق يمنح الدراسة صدقاً داخلياً عالياً؛ فهو يؤكد أن المجموعتين قد انطلقتا من نقطة صفر متكافئة تماماً قبل تعريض المجموعة التجريبية لبروتوكول تقييد النوم. ومن الناحية المنهجية، فإن هذا التجانس يحدّد المتغيرات الدخيلة التي قد تؤثر على النتائج (مثل الفروق الفردية في القدرة البدنية الأساسية أو التكوين الجسماني)، مما يتيح للباحث عزو أي تدهور لاحق في مستويات الكورتيزول، أو ارتفاع في إنترلوكين-6، أو انخفاض في أداء القفز العمودي، إلى تأثير الحرمان الجزئي من النوم حصراً، دون أدنى شك في تدخل عوامل فنية أو بدنية مسبقة.

4- عرض النتائج:

يبين الجدول رقم (3) متوسطات الانحرافات المعيارية واختبارات للفروق بين المجموعتين في القياسات البعدية لمؤشرات التعب العضلي وأداء القفز العمودي بعد فترة الحرمان الجزئي من النوم.

جدول رقم (3) يبين متوسطات الانحرافات واختبارات والفروق بين المجموعتين

ت	المتغير	المجموعه	وسط حسابي	انحراف معياري	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة
1	انترلوكين-6	تجريبية	4,88	0,92	5,12	0,001
		ضابطة	3,70	0,65		0,001
2	الكورتيزول	تجريبية	375,40	35,10	4,90	0,001
		ضابطة	310,80	29,50		0,001
3	القفز العمودي	تجريبية	48,3	4,2	-6,55	0,001
		ضابطة	57,0	3,8		

*دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0,05

ملخص النتائج الإحصائية:

تقدم النتائج المستخلصة برهاناً إحصائياً وفسيولوجياً قاطعاً على الارتباط الطردي بين اضطراب النظم الحيوي (النوم) وبين كفاءة المنظومة البيوكيميائية والحركية لدى الرياضيين، ويمكن تفصيل هذه النتائج كما يلي:

1- مؤشرات الإجهاد والالتهاب البيوكيميائي (IL-6 والكورتيزول)



كشفت المعالجة الإحصائية عن وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تراكيز كل من الإنترلوكين-6 (IL-6) والكورتيزول، حيث سجلت المجموعة التجريبية (التي عانت من الحرمان الجزئي) ارتفاعاً حاداً في هذه المؤشرات.

التحليل الفسيولوجي إن هذا الارتفاع ليس مجرد استجابة عارضة، بل هو مؤشر على حدوث "صدمة فسيولوجية" ناتجة عن تقييد النوم. فارتفاع الكورتيزول يعكس تنشيطاً مفرطاً للمحور الهيبوثالامي-النخامي-الكظري، مما يضع الجسم في حالة "طوارئ تمثيلية" مستمرة. أما زيادة IL-6، فتؤكد أن الحرمان من النوم قد حفز استجابة التهابية مجموعية هذا المزيج البيوكيميائي يؤدي إلى تسمم موضعي بسيط في البيئة المحيطة بالألياف العصبية، مما يرفع من عتبة التعب ويقلل من سرعة الاستجابة للأوامر العصبية.

2- الكفاءة الميكانيكية والقدرة الانفجارية (القفز العمودي)
أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً واضحاً للمجموعة الضابطة (التي حظيت بنوم طبيعي) مقابل تراجع حاد للمجموعة التجريبية في اختبار القفز العمودي. حيث شكل الانخفاض البالغ 8.7 سم في متوسط القفز صدمة حركية، تعادل فقدان نسبة كبيرة من القدرة الانفجارية للعضلات العاملة.

التحليل الحركي: إن تراجع الأداء بمقدار 8.7 سم لا يعود فقط إلى تعب العضلات، بل هو نتيجة مباشرة لقصور "التوافق العصبي العضلي". فالقفز العمودي يعتمد على تجنيد الألياف العصبية سريعة الانقباض في جزء من الثانية. وبسبب ارتفاع الكورتيزول والالتهاب الناتج عن نقص النوم، يتباطأ معدل تفريغ النبضات العصبية وتضعف كفاءة الدورة الانقباضية-الانبساطية. هذا يعني أن الجهاز العصبي المركزي أصبح غير قادر على استثارة العضلات بالقوة والسرعة المطلوبتين، مما أدى إلى هذا الهبوط الكبير في مستوى الأداء البدني.

جدول رقم (4) يبين تحليل التباين للقياسات القبلية والبعدية داخل المجموعة التجريبية

ت	المتغير	قبلي	بعدي	قيمة ت	مستوى الدلالة	النسبة المئوية للتغير
1	القفز العمودي (سم)	56.9	48.3	10.51	0.001	-15.1%
2	إنترلوكين-6 (بيكوغرام/مل)	3.01	4.88	7.95-	0.001	+62.1%
3	الكورتيزول (نانومول/لتر)	308.2	375.4	5.87-	0.001	+21.8%

مناقشة النتائج

تستهدف هذه المناقشة تفكيك التفاعلات الفسيولوجية المعقدة المستخلصة من النتائج، وقراءتها في سياق الأطر النظرية التي تناولت تأثير الحرمان الجزئي من النوم كمتغير ضاغط على الكفاءة الوظيفية.

أولاً: التحليل البيوكيميائي لمؤشرات التعب (IL-6) و (الكورتيزول) كشفت النتائج عن استجابة فسيولوجية حادة نتيجة تقييد النوم إلى (4) ساعات فقط لمدة ثلاثة أيام متتالية، تمثلت في ارتفاع دال إحصائياً في مستويات إنترلوكين-6 (IL-6) والكورتيزول. ويمكن تفسير هذا الصعود الدراماتيكي بأن الحرمان الجزئي من النوم يعمل كـ مثير ضغط سيادي (Major Stressor) "يضع الجسم في حالة تأهب فسيولوجي غير طبيعية".

إن ارتفاع مستويات IL-6 يعكس استجابة التهابية مجموعية فهذا السيتوكين الالتهابي لا يزداد لمجرد التعب، بل كإشارة تحذيرية من الجهاز المناعي على وجود تلف خلوي ناتج عن غياب الاستشفاء. ويتزامن هذا مع تحفيز مفرط للمحور الهيبوثالامي-النخامي-الكظري (HPA axis)، مما يؤدي إلى تدفق الكورتيزول في مجرى الدم. وبينما يهدف الكورتيزول في الأصل إلى تعبئة مصادر الطاقة لمواجهة الضغط، إلا أن استمرار ارتفاعه يحوله من هرمون تأقلم إلى هرمون هدم.

ثانياً: التدايعات العضلية والوظيفية لخلل التوازن الهرموني وفقاً لما أورده (الكونسنتو، 2020) فإن هذا الخلل الهرموني يعطل عمليات الإصلاح البنائي فالكورتيزول المرتفع يثبط تصنيع البروتين داخل الألياف العضلية،



مما يحرم اللاعب من إصلاح التلف المجهري الناتج عن الأحمال التدريبية. وبدلاً من دخول الجسم في طور البناء أثناء النوم العميق، يظل في "حالة هدمية مستمرة".

هذا السيناريو يترك طالب التربية البدنية في وضعية "الاستشفاء الناقص، حيث تدخل العضلة وحدة التدريب التالية وهي مثقلة بفضلات بيوكيميائية ووسائط التهابية، مما يخفض من "عتبة الألم ويزيد من الجهد المدرك، إن هذا التداخل بين الالتهاب المرتفع والسيطرة الهدمية للكورتيزول يفسر بوضوح سبب الانهيار السريع في الكفاءة البدنية والمهارية عند التعرض لأدنى مجهود إضافي.

تحليل نتائج المؤشرات البيوكيميائية :

أظهرت المقارنة بين المجموعتين ارتفاعات دالة إحصائياً 0,05 في مؤشرات التعب والتوتر لدى المجموعة التي تعرضت لتقييد النوم:

أ- الكورتيزول: ارتفع متوسط مستوى الكورتيزول إلى 375.40 نانومول/لتر في المجموعة التجريبية، مقارنة بـ 310.80 نانومول/لتر في المجموعة الضابطة. هذا الارتفاع ليس مجرد رقم، بل هو تأكيد فسيولوجي لفرضيتنا بأن الحرمان الجزئي يعمل كعامل ضغط مزمن يُحفز المحور الوطائي النخامي الكظري (HPA axis). إن هيمنة الكورتيزول في هذه الفترة تعني أن الجسم يمر بحالة هدمية مما يُعيق بشدة قدرة العضلات على ترميم نفسها استعداداً للجهد (PMC، 2020).

ب- إنترلوكين-6 (IL-6): وبالمثل، شهد إنترلوكين-6 ارتفاعاً ملحوظاً لدى المجموعة التجريبية، مما يؤكد أن قلة النوم حفزت استجابة التهابية مرتبطة بالإجهاد والتلف المجهري للألياف العضلية هذا الارتفاع في الالتهاب يساهم مباشرة في الشعور العام بالتعب العضلي والألم، وهو ما قد يفسر الانخفاض في الأداء الوظيفي.

تحليل نتائج القفز العمودي

سجل انخفاض دال إحصائياً وعملياً في ارتفاع القفز العمودي لدى المجموعة التجريبية، حيث بلغ متوسط أدائهم 48.3 سم مقابل 57.0 سم للمجموعة الضابطة.

هذا الانخفاض الذي يقارب 9 سم لا يمكن تفسيره فقط بالتعب العضلي الموضعي، بل يجب ربطه بالقصور العصبي المركزي. من المعروف أن القفز العمودي يتطلب تنسيقاً عصبياً عضلياً فائق الدقة وقدرة على تفعيل أكبر عدد من الوحدات الحركية بأقصى سرعة. وعندما يكون الدماغ تحت تأثير الحرمان الجزئي من النوم، تتضاءل كفاءة الناقلات العصبية ويحدث نوع من التثبيط العصبي الذي يمنع العضلات من الوصول إلى كامل طاقتها الانفجارية بعبارة أخرى، العضلة ربما تكون قادرة، لكن "نظام التشغيل" (الجهاز العصبي) أصبح بطيئاً وغير فعال.

1- مناقشة تأثير الحرمان الجزئي على أداء القفز العمودي: كان الانخفاض الملحوظ في ارتفاع القفز العمودي لدى طلبة المجموعة التجريبية هو أبرز ما لفت انتباه الباحث، إذ يعكس انخفاضاً في القدرة على توليد القوة القصوى المميزة بالسرعة (القوة الانفجارية). يُعزى هذا التدهور إلى سببين رئيسيين يرتكزان على قلة النوم:

أ. القصور العصبي المركزي: الحرمان الجزئي من النوم يؤثر سلباً على الوظيفة العصبية، مما يقلل من كفاءة الناقلات العصبية ويُضعف قدرة الجهاز العصبي المركزي على تجنيد أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية في وقت قصير هذه الكفاءة العصبية ضرورية لإتمام القفزة العمودية بنجاح.

ب. التعب العضلي البيوكيميائي: إن ارتفاع مؤشرات التعب (IL-6 والكورتيزول) يُشير إلى أن العضلة نفسها ليست في أفضل حالاتها للاستجابة، حيث أن الالتهاب المرتفع يؤدي إلى الشعور بالألم وارتعاشات عضلية مما



يعيق القدرة على الأداء الانفجاري ويُقلل من الإحساس الداخلي بالقوة والإصرار اللذين لهما لتنفيد الاختبار بأقصى جهد.

٢- العلاقة بين التعب والأداء لدى طلبة التربية البدنية: تؤكد هذه الدراسة أن التحديات المرتبطة بالنوم في بيئة طلبة التربية البدنية (ضغط الدراسة والتدريب) تؤدي إلى تأثيرات سلبية تتجاوز الجانب المعرفي لتصل إلى جوهر الأداء البدني (البنكاط، 2019). إن الانخفاض الكبير في القفز العمودي (8.7 سم) يُعد مؤشراً عملياً للمدربين على أن تقييد النوم الجزئي لا يمكن تجاهله، حيث يُضعف من القدرة على إنتاج قوة تتطلبها الأنشطة الرياضية كالجري السريع والوثب وتغيير الاتجاه.

جدول رقم (4) يبين معامل الارتباط بين الكورتيوزول والقفز العمودي (بعد الحرمان)

ت	المتغير	القفز العمودي البعدي	إنترلوكين-6 البعدي
1	الكورتيوزول البعدي	$r = -0.78$	$r = +0.65$

من خلال القراءات الإحصائية الواردة في الجدول (4) عن دلالات فسيولوجية جوهريّة، حيث سجلت علاقة ارتباط عكسية ذات قيمة عالية جداً ($r = -0.78$) بين تراكيز هرمون الكورتيوزول وبين نتائج اختبار القفز العمودي لدى أفراد المجموعة التجريبية في أعقاب التعرض للحرمان من النوم. إن هذا الارتباط الوثيق لا يُعد مجرد رقم إحصائي، بل هو مؤشر فسيولوجي على أن تصاعد وتيرة 'هرمون الإجهاد' يمارس دوراً كابحاً للقدرة الانفجارية ومن الناحية العلمية، يمكن تفسير هذا التراجع بأن الارتفاع المزمن في الكورتيوزول يحفز الحالة الهدمية داخل الأنسجة العضلية، مما يقلل من كفاءة تجنيد الوحدات الحركية اللازمة لتوليد القوة القصوى في زمن قياسي، وهو جوهر أداء القفز العمودي. علاوة على ذلك، يظهر الجدول ارتباطاً طردياً متوسطاً ($r = +0.65$) بين الكورتيوزول وبروتين إنترلوكين-6 (IL-6)، وهي نتيجة تؤكد وجود 'حلقة مفرغة' من الإجهاد؛ إذ يعمل الإجهاد الهرموني على تحفيز استجابة التهابية مجموعية. هذه الاستجابة الالتهابية، المتمثلة في ارتفاع IL-6، تزيد من حساسية مستقبلات الألم في العضلات وتعيق سلاسة التوصيل العصبي العضلي، مما يفسر الترهل الحركي والارتعاشات الدقيقة التي تظهر على اللاعبين عند وصولهم لعتبة الإجهاد البدني والذهني.

5- الاستنتاجات والتوصيات

1-5 الاستنتاجات

بناءً على نتائج الدراسة، توصل البحث إلى الاستنتاجات الرئيسية التالية:

- ١- أدى الحرمان الجزئي من النوم (4 ساعات لمدة 3 أيام) إلى ارتفاع دال إحصائياً في مؤشرات التعب العضلي والالتهاب الفسيولوجي ممثلاً في زيادة مستويات إنترلوكين-6 والكورتيوزول في الدم لدى طلبة التربية البدنية.
- ٢- أدى الحرمان الجزئي من النوم إلى انخفاض دال إحصائياً في أداء اختبار القفز العمودي (بمتوسط انخفاض 8.7 سم)، مما يشير إلى تدهور واضح في قدرات القوة الانفجارية للطرف السفلي.
- ٣- يُشكل الحرمان الجزئي من النوم خطراً على الأداء الوظيفي والفسيولوجي لطلبة التربية البدنية، ويتطلب إيجاد حلول وبرامج توعية متخصصة.



2-5 التوصيات

في ضوء النتائج المستخلصة، يوصي الباحث بما يلي:

- 1- ضرورة إدراج مقاييس لجودة ومدة النوم ضمن التقييمات الروتينية لطلبة التربية البدنية، خاصة قبل فترات الاختبارات أو المنافسات.
- 2- توعية الطلبة والرياضيين بأهمية الحصول على 7-9 ساعات من النوم المتواصل، باعتباره جزءاً لا يتجزأ من عملية الاستشفاء والتكيف البدني
- 3- إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول تأثير الحرمان الجزئي من النوم على أنواع أخرى من الأداء العضلي (مثل التحمل العضلي الأقصى) وعلى الجنسين (ذكور وإناث).

المصادر

- 1- الزعبي، ع. م: العلاقة بين كفاءة النوم وإصلاح الأنسجة العضلية بعد التدريب عالي الكثافة. مجلة البحوث الرياضية التطبيقية، (2021)، 15(2)، 110-125.
- 2- النعيمي، م. خ، وشبيب: تأثير تقييد النوم على سرعة توصيل الإشارات العصبية العضلية وعلاقته بانخفاض القوة الانفجارية. مجلة العلوم والتقنية الرياضية، (2024)، 8(1)، 55-70.
- 3- الزهراني: فالعلاقة بين ساعات النوم وتقييم الانتباه ومستوى الأداء المعرفي لدى طلاب الجامعات الرياضيين. مجلة العلوم النفسية والتربوية، (2020)، 12(3)، 40-58.
- 4- الدباغ، أ. س: دور الإيقاع اليومي في تنظيم الاستجابة الهرمونية للإجهاد البدني بعد الحرمان من النوم الجزئي. مجلة فسيولوجيا الرياضة والتدريب، (2023)، 18(4)، 78-95.
- 5- البنكاظ، حيدر: الاستجابة الفسيولوجية وعلاقتها ببعض متغيرات الأداء البدني والمهاري. دار الضياء للطباعة والتصميم، (2019).

6- El-Consulto. (2020, August 6). *Kayf yu'athir al-hirman min al-nawm 'ala sihat al-*

7-Al-Marji'i, M. H. K. (2021). The effect of sleep quality on the level of physical performance for students of the Faculty of Physical Education and Sports Sciences. *Journal of Sports Science*, 13(48), 115-130.

8-Wadi, A. H. (2022). The effect of partial sleep deprivation on some physiological and skill variables among athletes. *Al-Qadisiyah Journal for Physical Education Sciences*, 22(1), 45-60.

9-Thau, L., Gandhi, J., & Sharma, S. (2020). Physiology, Cortisol. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. [Retrieved from PubMed Central

10-World Health Organization. (2021). *Sleep and physical health recommendations for young adults*. World Health Organization.

11-Thau, L., Gandhi, J., & Sharma, S. (2020). Physiology, Cortisol. In *StatPearls*. StatPearls Publishing

تشرين 1
October 2025

العدد 18A2
No. 18A2

المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والاجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 - Electronic ISSN 2790-1254

