الرياضة كعلاج طبيعي للاكتئاب . دور الهرمونات في تحقيق ذلك

م.د. عطاف طلال شاكر/العراق/جامعة بابل/كلية العلوم/قسم علوم الحياة
م.م. سرى سليم البيرماني/العراق/جامعة بغداد /معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الاحيائية للدراسات العليا
م. م ياسر سلام كريم/العراق/جامعة بابل/كلية العلوم/قسم علوم الحياة
Sci.otaf.talal@uobabylon.edu.iq
Suraa.s@ige.uobaghdad.edu.iq
Sci.yaseer.salam@uobabylon.edu.iq

الملخص

تعد التمارين الرياضية مصدرًا للعديد من الفوائد البدنية والعقلية، إضافة إلى تأثيرها الإيجابي على الصحة النفسية. فالنشاط البدني المنتظم يعزز مستويات الدوبامين والسيروتونين، مما يجعله خيارًا مثاليًا لتحفيز الهرمونات المسؤولة عن الشعور بالسعادة. وتُعتبر هذه الهرمونات – مثل الدوبامين والسيروتونين والأوكسيتوسين والإندورفينات – رسائل كيميائية حيوية تلعب دورًا أساسيًا في تنظيم الأنشطة الفيزيولوجية والنفسية. فعلى سبيل المثال، يُعرف الدوبامين باسم "هرمون الرضا"، حيث يعمل ناقلًا عصبيًا هامًا في نظام المكافأة بالدماغ، ويرتبط بالمشاعر الممتعة فضلاً عن دوره في عمليات التعلم والذاكرة. كما يلعب السيروتونين دورًا رئيسيًا في تنظيم المزاج، والتحكم في النوم والشهية وعملية الهضم، بالإضافة إلى تحسين القدرات العقلية مثل التعلم والذاكرة. ومن جانبه، يُعرف الأوكسيتوسين بـ"هرمون الحب"، لما له من أهمية خلال الولادة والرضاعة في تعزيز الروابط بين الأم والطفل، فضلاً عن دوره في تعزيز الثقة والتعاطف والترابط الاجتماعي؛ إذ تزداد مستوياته مع زيادة الملامسة والحنان الجسدي. أما الإندورفينات، فتُعدُّ المسكن الطبيعي للألم، حيث ترتفع مستوياتها استجابةً للتوتر والانزعاج وكذلك أثناء ممارسة النشاط البدني أو تناول الطعام .تستعرض هذه الورقة تأثير التمارين الرياضية المطولة أو عالية الكثافة على هرمونات السعادة والإنجاب الأنثوية وعلى انتظام الدورة الشهرية لدى الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: هرمونات السعادة، هرمونات التكاثر، الرياضة، الاكتئاب

Abstract

Exercise is a source of numerous physical and mental benefits, in addition to its positive impact on mental health. Regular physical activity enhances dopamine and serotonin levels, making it an ideal choice for stimulating the hormones responsible for feelings of happiness. These hormones—such as dopamine, serotonin, oxytocin, and endorphins—are vital chemical messengers that play a crucial role in regulating physiological and psychological activities. For instance, dopamine, known as the "reward hormone," acts as an essential neurotransmitter in the brain's reward system and is associated with pleasurable feelings, as well as its role in learning and memory processes. Serotonin, on the other hand, plays a key role in mood regulation, controlling sleep, appetite, and digestion, in addition to improving cognitive abilities such as learning and memory. Oxytocin, often referred to as the "love hormone," is significant during childbirth and breastfeeding, as it strengthens the bond between mother and child. Moreover, it contributes to fostering trust, empathy, and social connections, with its levels increasing through physical affection and touch. As for endorphins, they serve as the body's natural painkillers, rising in response to stress and discomfort, as well as during physical activity or food consumption. This paper explores the impact of prolonged or high-intensity exercise on happiness and female reproductive hormones, as well as its effects on menstrual cycle regularity in female athletes.

Keywords: Happiness hormones, Reproductive hormones, Exercise, Depression

1- المقدمة:

أصبح الاهتمام بالرياضة هو الركيزة الأولى لمواجهة تحديات التنمية والتقدم بشكل عام ولكونها العنصر المؤثر في كفاءة الإنسان وصحته وبالتالي التأثير على مستوى كفاءته وأدائه في كافة الميادين فقد أصبح للرياضة علوما وقواعد وأسس تنطلق منها إلى أفاق التقدم العلمي في جميع الميادين بما يكفل الارتقاء بمستوى الأداء الرياضي، وتمثل مرحلة منتصف العمر منعطف هام في حياة المرأة فهي سنوات تشهد تغيرات وظيفية هامة وهى مرحلة تمتد لما يتراوح من ٦-٨ سنوات تعانى المرأة خلالها حوالى ١٥٠ عرضا صحيا منها عدم انتظام الدورة الشهرية، متاعب مجرى المسالك البولية، نقص في بعض المشاعر النفسية، الأرق، زيادة ضربات القلب، القلق، العصبية، الاكتئاب، تغير المزاج، الصداع، وزيادة الوزن الأمر الذى يفقد الحياة مباهجها وهى مرحلة تحتاج إلى إدراك ووعى وتفهم. وتشير الدراسات الى أن مرحلة منتصف العمر من حياة المرأة تتصف بالاضطرابات المزاجية والنفسية والقلق وكثرة الشكاوى من أوجاع وألم في الجسم قد ترجع إلى أسباب عضوية أو نفسية أو حتى خيالية في بعض الأحيان والتي تكون السبب الرئيسي في عدم شعورها بجودة صحتها البدنية والنفسية حيث تعتبر الصحة المرآة الحقيقية التي يمكن من خلالها أن ينعكس الجمال الطبيعي للمرأة. ومن ناحية أخرى فإن هناك الكثير من الاضطرابات النفسية الشائعة بين السيدات في مرحلة منتصف العمر، وخاصة الذين يعيشون حياة روتينية ويتحركون في دائرة مغلقة تمنعهم من رؤية الحياة من خارجها مما يفقدهم المناعة عند مواجهة الأحداث المؤلمة فيحدث بعض الهبوط في معنوياتهم وتزداد الأحاسيس بالضيق والتوتر والقلق، وسيطرة هذه المشاعر تؤدى إلى الإحساس بالاكتئاب فإذا ازدادت تلك المشاعر والأحاسيس بالاكتئاب النفسي فإنها تؤدى إلى درجة أن هؤلاء السيدات لا يستطعن أن يمارسن حياتهن بكفاءة عالية، حيث أكدت العديد من الدراسات الحديثة على وجود نقص في إفرازات السيروتونين serotonin وهو أحد الناقلات العصبية وهو المسؤول عن حدوث الاكتئاب النفسي لدى السيدات في مرحلة منتصف العمر وغيرهم.(حسن وشيرين ،٢٠١٨).

تلعب ممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة دوراً هاماً في تخفيف ضغوط الحياة، فقضاء الوقت في ممارسة الرياضة يبعد الإنسان عن التفكير في هموم الحياة وتعقيداتها، ويجعله يشعر بالسعادة ويحقق التوازن. إن ممارسة النشاط البدني يؤثر إيجاباً على جودة الحياة، ويساعد الإنسان على التخلص من ضغوط الحياة اليومية، فالرياضة والحركة تؤثران على مستوى الهرمونات في الجسم مثل السيروتونين والإندورفين والدوبامين، وهي من الهرمونات المسؤولة عن مزاج الإنسان، حيت تعد رياضة الجري وغيرها من الألعاب الرياضية من انواع التمارين التي تجعلنا نشعر بالراحة والاسترخاء؛ لأن الجسم يتخلص من إجهاد العضلات ويعمل على توازن مستويات الهرمونات في الجسم. وتكمن أهمية التمارين الرياضية في تأثيرها الإيجابي على

جوانب مختلفة من الصحة، وفي سياق المجتمع، للرياضة دور أكبر، ألا وهو الوقاية من الأمراض وتحسين نوعية الحياة. من حيث الصحة البدنية، فإن التمارين الرياضية لها فوائد هائلة. يمكن أن يساعد النشاط البدني المنتظم في الحفاظ على وزن صحي وتقوية العضلات والعظام وزيادة القدرة على التحمل.

أثبتت الدراسات أن التمرين يمكن أن يقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية ومرض السكري من النوع ٢ وبعض أنواع السرطان. من خلال إشراك مجموعة واسعة من الحركات والأنشطة، يدعم التمرين أيضًا الوظيفة المثلى لأعضاء الجسم، بما في ذلك الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي. بالإضافة إلى الفوائد الجسدية، فإن التمرين له أيضًا تأثير إيجابي على الصحة العقلية. يمكن أن يحفز النشاط البدني إطلاق الإندورفين في الدماغ، والمعروف باسم "هرمونات السعادة"، لذلك يمكن أن يساعد في تقليل التوتر والقلق والاكتئاب(سعيد واخرون، ٢٠٢٣).

تشير الدراسات الى أن بعض الجينات الموروثة تمثل (٥٠%) من سعادتنا، حيث أن الهرمونات والنواقل العصبية هي المسؤولة عن مشاعرنا بالسعادة أو السوء، وهناك خمسة من الهرمونات والنواقل العصبية الرئيسية في الإنسان، منها الدوبامين، والسيروتونين، والأوكسيتوسين، والبروجيستيرون، والإستروجين (بيالي، ٢٠٢٠)

٢- الهرمونات:

الهرمونات هي مواد بيولوجية نشطة تتكون وتُفرز في البيئة الداخلية للجسم بواسطة الغدد الصماء. وهي تنظم وظائف الأعضاء البعيدة عن مكان إفرازها. مصطلح "هرمون" في اليونانية يعني "الحث على الفعل"، على الرغم من أن ليس جميع الهرمونات لها تأثير محفّز. الهرمونات الرئيسية التي تجعل عالمنا أكثر إشراقًا ومتعةً هي: الدوبامين، السيروتونين، الإندورفين، والأوكسيتوسين. عند اللحظات التي يتعرف فيها الدماغ على ظواهر مفيدة لبقائنا، يتم تصنيع وإطلاق مواد كيميائية عصبية خاصة تُعرف باسم "هرمونات السعادة". كل واحد منها يمنح الإنسان مشاعر إيجابية معينة. يقوم الدماغ بتنشيط تخليقها عندما يشعر بالحاجة إلى تلبية متطلبات البقاء، مثل الحاجة إلى الطعام، والأمان، والدعم الاجتماعي، وغيرها. ومع ذلك، ينخفض مستوى "هرمونات السعادة" بسرعة بعد إطلاقها لفترة قصيرة، حتى تظهر الحاجة التالية أو مناسبة سارة أخرى. ولهذا السبب تتغير حالتنا المزاجية، ونشعر بتقلبات في الطاقة والتحفيز (دسوزا واخرون، ٢٠٢٠).

تتغير الهرمونات استجابة للتمارين الرياضية والتي تعتبر من عوامل إجهاد الجهاز الغددي وتسبب تغيرات ملحوظة في تركيز الهرمونات وتلعب التمارين الرياضية دوراً كبيراً في الصحة النفسية للممارسين حيث ذكر (عبد الرسول وآخرون، ٢٠٢٠) أن الألعاب البدنية لها تأثير في إحداث بعض التغيرات الفسيولوجية التي

تخدم الصحة النفسية والفكرية وتساعد على التخلص من الشعور بالاكتئاب وتقلل من الضغوط النفسية والنظرة التشاؤمية للحياة بالإضافة إلى تقليل مستوى النسيان والتعب والقلق مثل السيروتونين.

٢ – ١السيروتونين:

يعتبر هرمون السيروتونين والذي يطلق عليه اختصاراً (هيدروكسي تريبتامين) الأحادية الأمين من الناقلات العصبية والتي يتم تصنيعها في الخلايا العصبية السيروتونينية في الجهاز العصبي المركزي وفي الخلايا الكرومافينية الداخلية في الجهاز الهضمي ،ذكرت المصادر أن التمارين الرياضية تزيد من وظيفة السيروتونين في دماغ الإنسان. كما أن النشاط البدني المنتظم يؤدي إلى زيادة إطلاق الخلايا العصبية السيروتونينية التي تجعل ممارسي النشاط البدني يشعرون بالمتعة، وتمنح أجسامهم كمية أكبر من الطاقة. لذلك فإن التمارين الرياضية لها دور مماثل لمضادات الاكتئاب من خلال توفير المزيد من السيروتونين مما يقلل من ضائقة الحياة.

وقد كشفت نتائج دراسات مختلفة أن التمارين الهوائية واللاهوائية تؤدي إلى زيادة هرمون البيتا إندروفين في الدم، ويستجيب مستوى إفراز هذا الهرمون لشدة ونوع التمارين ، حيث تعمل التمارين الرياضية عالية الكثافة على زيادة إفراز هرمون السيروتونين، مما يدل على أن بعض التأثيرات تعتمد على التغيرات الناتجة عن شدة ممارسة الرياضة في إفراز السيروتونين. (شريفي وآخرون، ٢٠١٨).

مع تفشي الجائحة التي ظهرت في السنوات الأخيرة، وازدياد مشاكل الصحة النفسية مثل القلق والاكتئاب نتيجة الحياة العملية المكثفة والمليئة بالتوتر، أصبح الانخراط في الأنشطة البدنية والرياضية بمثابة عامل وقائي محتمل للصحة النفسية أمرًا ذا أهمية كبيرة.وبالتالي، فإن المشاركة في الأنشطة الرياضية ترتبط بشكل إيجابي بتقليل القلق والاكتئاب وخطر اضطرابات المزاج، وكذلك تحسين مستويات السعادة (بلوهار وآخرون، ٢٠١٩). ونستنتج أن أغلب الدراسات اتفقت على أن الرياضة تحسن المزاج (إنساري وآخرون، ٢٠١٧) وتزيد من نسبة النواقل العصبية (السيروتونين، الإندورفين، إلخ).

السيروتونين، أو ٥–هيدروكسي تريبتامين (٥–HT)، هو ناقل عصبي له دور فسيولوجي متكامل في جسم الإنسان؛ فهو ينظم أنشطة مختلفة، بما في ذلك السلوك والمزاج والذاكرة وتوازن الجهاز الهضمي. يتم تصنيع السيروتونين في نوى جذع الدماغ وخلايا المعوية للغشاء المخاطي أليفة الكروم.(ايسار،٢٠٢١). والسيروتونين هو هدف علاجي أساسي للعديد من الاضطرابات النفسية والعصبية المرتبطة بانخفاض تركيز السيروتونين في الجهاز العصبي المركزي والبلازما، مثل اضطراب الاكتئاب الشديد واضطراب ما بعد

الصدمة واضطراب الوسواس القهري واضطرابات القلق. كما تعد النواقل العصبية الأخرى (مثل النورإبينفرين والدوبامين) أهدافًا للعلاج للأمراض المذكورة أعلاه؛ ومع ذلك، فإن العلاجات التي تؤثر على السيروتونين تعتبر في كثير من الأحيان الخط الأول في العلاج الدوائي بالإضافة إلى التدخلات الأخرى مثل تغييرات نمط الحياة، وممارسة الرياضة، والعلاج النفسي.(عبد الله محمد ، ٢٠٢٣) يؤثر السيروتونين على تقريبًا كل نظام في الجسم، وله دور واسع النطاق. بصفته "هرمون السعادة"، يمنحنا الشعور بأهميتنا الذاتية .يتم إفرازه، من بين أمور أخرى، عندما نشعر بالاحترام والتقدير من الآخرين، مما يمنح الجسم إحساسًا بالراحة والثقة بالنفس. كما يساعد السيروتونين في تنظيم القلق والتوتر وتقليل الاكتئاب. عندما يكون مستوى السيروتونين كافيًا، نشعر بالاستقرار العاطفي والهدوء والسعادة.

٢-٢المستوى الخلوي لهرمونات السيروتونين :

يبدأ تخليق السيروتونين بحمض أميني أساسي هو التربتوفان، والذي يخضع لعملية الهيدروكسيل (تفاعل أكسدة) إلى ٥-هيدروكسي-L-تريبتوفان وإزالة الكربوكسيل إلى ٥-هيدروكسي تريبتامين. يتطلب تفاعل الهيدروكسيل إنزيم هيدروكسيلاز التربتوفان، والذي يعتبر الإنزيم المحدد لمعدل إنتاج السيروتونين، ويتطلب تفاعل إزالة الكربوكسيل إنزيم ديكاربوكسيلاز الأحماض الأمينية العطرية-L. يتمركز إنزيم هيدروكسيلاز التربتوفان في المقام الأول في نوى الرافي في الدماغ وخلايا الكرومافين المعوية في الغشاء المخاطي المعوي، وهما الموقعان الرئيسيان لإنتاج السيروتونين.(لايونتا واخرون،٢٠٢٢)

العوامل المساعدة الأنزيمية للتفاعلين اللازمين لتخليق السيروتونين هي رباعي هيدرو بيوبترين والبيريدوكسين (فيتامين ب٦)، على التوالي. يعتمد هيدروكسيلاز التربتوفان على العامل المساعد تيتراهيدروبيوبترين، والذي تعتمد إعادة تدويره على استقلاب حمض الفوليك (فيتامين ب٩). يعتمد ديكاربوكسيلاز الأحماض الأمينية العطرية-L على الإنزيم المساعد بيريدوكسال ٥'-فوسفات، وهو شكل من أشكال البيريدوكسين. لذلك، يعتمد إنتاج السيروتونين أيضيًا على رباعي هيدرو البيوبتيرين وفيتامين ب٦. ومن الجدير بالذكر أن السيروتونين هو مقدمة للميلاتونين، وهو منظم أساسي للنوم. ويتم تنظيم نشاط السيروتونين من خلال معدل تخليق السيروتونين وإطلاقه واستقلابه. يوجد غالبية السيروتونين داخل الخلايا، مما يسمح بالتحكم الدقيق نسبيًا في تركيزه. يتم تخزين السيروتونين في حويصلات داخل الخلايا، ويدخل الشق المشبكي بعد استقطاب الخلايا العصبية، ثم يرتبط بمستقبلات مقترنة بالبروتين ج على الغشاء ما قبل المشبكي أو ما بعد المشبكي. المستقبلات قبل المشبكية هي منظمات ذاتية تمنع إطلاق السيروتونين بشكل أكبر. تنتشر المستقبلات بعد المشبكية إما في مسار مثير أو مثبط عبر مسارات الرسل الثانية، اعتمادًا على نوع المستقبل الفرعي المعني. يتم بعد ذلك تخزين السيروتونين الذي يتم إعادة تدويره إلى الخلية عبر ناقل السيروتونين إما في حويصلات

أو يتم استقلابه بواسطة أوكسيديز أحادي الأمين في السيتوبلازم. يتم استقلاب السيروتونين المحيطي بواسطة الكبد والرئتين.(فانييت واخرون،٢٠٢١). ويُعرف السيروتونين على نطاق واسع بتأثيره على الحالة المزاجية، حيث يلعب دورًا مهما في التحكم بالذاكرة والغضب والخوف والشهية والتوتر والإدمان والمتعة الجنسية والنوم وإدراك الألم وانقباض الأوعية الدموية الدماغية.(نيومان واخرون،٢٠٢٣).

٢-٣ الإندورفين :

تم العثور على الإندورفينات ليس فقط كناقلات عصبية تلعب أدوارًا في الجهاز العصبي المركزي، ولكن أيضًا كهرمونات ببتيدية يتم إنتاجها بواسطة الغدة النخامية وإفرازها في الجهاز الدوري. يتم إفرازها أثناء فترات التوتر والألم، كما أنها تتدفق خلال التمارين البدنية الشاقة، مما يؤدي غالبًا إلى شعور الفرد بموجة من المتعة. لهذا السبب، يشعر الكثيرون أن التمارين الرياضية تعمل على تخفيف التوتر وتحسن المزاج (بيري، 2018).

الإندورفينات، أو "جزيئات تسكين الألم "**أو** "مسكنات الألم الطبيعية"، ترتبط بحالات المتعة مثل المشاعر الناتجة عن الحب، والضحك، والجنس، وحتى الشهية .وعلى الرغم من أن وظيفتها الرئيسية هي منع الإحساس بالألم، إلا أنها أيضًا سبب لشعورنا بالمتعة، ولهذا السبب تُعتبر واحدة **من** الهرمونات الأربعة الرئيسية للسعادة **أو** هرمونات المتعة. والمورفين الداخلي، هو مصطلح مشتق من انتقال المصطلحين المحددين إلى الإندورفينات، هو عبارة عن نيوروببتيدات أفيونية يتم تكوينها تلقائيًا في الجسم، حيث تلعب دورًا أساسيًا كعامل يمنع الإحساس بالألم، كما أنه موجود في حالات الاستمتاع. تاريخيًا، قبل اكتشاف الإندورفينات والتعرف عليها، تم تحديد مستقبلات المورفين في الجهاز العصبي. وقد استكشف هذا المستقبل الطبيعي فكرة احتمال وجود الإندورفينات وتأثيرها، وهو ما تم الكشف عنه مؤخرًا .(تشودري وجوسمان، ٢٠٢٠).

الإندورفينات هي مجموعة من الببتيدات الأفيونية الذاتية التي ينتجها الجسم. تتكون بشكل أساسي في الدماغ من بيتا–ليبوتروبين، وهو بروتين تفرزه الغدة النخامية. بالإضافة إلى الدماغ، يمكن إنتاج الإندورفينات في الغدد الكظرية، والبنكرياس، والأمعاء، ولب الأسنان، وحليمات التذوق. ويتم إطلاقها أثناء ممارسة التمارين الرياضية المستمرة، إن ممارسة التمارين الرياضية بشكل مستمر لأكثر من ٣٠ دقيقة يؤدي إلى إفراز هذه الهرمونات ، وعندما يكون هناك توتر شديد في أذهاننا، فإن هذا التوتر يحفز إفراز هرمونات الإندورفين التي تهدئ الدماغ في مواقف التوتر وتجلب الشعور بالسعادة (هومينسكا،٢٠٢٤).

النشوة "هو المصطلح الذي نستخدمه لوصف الحالة التي تمنحنا إياها الإندورفينات. ومع ذلك، لا يتم تحفيز تخليق الإندورفينات بسبب الأخبار السارة، بل في المقام الأول بسبب الألم الجسدي .يقوم الإندورفين "بإخفاء"

الألم لفترة مؤقتة لمنحنا فرصة للبقاء على قيد الحياة والنجاة .على سبيل المثال، بعد إصابة خطيرة مثل كسر العظام أو الحروق، أو أثناء المعارك، أو عند الرياضيين أثناء المنافسات. يساعد الإندورفين الإنسان على تجاوز المواقف العصيبة دون انهيار نفسي، والمحافظة على الهدوء، وتقييم الوضع، واتخاذ القرارات الضرورية للحفاظ على الحياة. ترافق النشوة الناتجة عن الإندورفين مشاعر الفرح والسعادة، ولكن **لا** يمكن "إخفاء" الألم لفترة طويلة، لأن الألم بمثابة إشارة تنبه إلى أن هناك مشكلة في الجسم. ولهذا، فإن تأثير الإندورفينات قصير الأمد (شريهاري، ٢٠١٩).

٢-٤ تأثير الإندورفين:

يتم إفراز الإندورفينات استجابةً لمجهود بدني هوائي معتدل الشدة يستمر لمدة 20دقيقة أو أكثر، وقد يتم إفرازها أيضًا في حالة المجهود البدني الأقل شدة إذا استمر لفترة طويلة. أما خلال المجهود البدني العنيف الذي يستمر لفترة قصيرة فقط، مثل الجري لمسافات قصيرة **أو** رفع الأثقال، فلا يُعتقد أن تركيز الإندورفينات في الدم يتغير بشكل كبير مقارنة بحالة الراحة. وأثناء التمرين المستمر يتم إفراز الإندورفين ويطلق على هذا التأثير اسم نشوة العداء. فعندما يتجاوز الرياضي حد تمرينه يتم إفراز الإندورفين مما يقلل الألم عن طريق إيقاف إشارات الألم ويصبح الرياضي قادرًا على ممارسة التمرينات الرياضية لفترة أطول حتى بعد تجاوز حد العتبة. ومع تقدمنا في السن وبعد سن الأربعين نفقد أنسجة الأعصاب مما يؤدي إلى فقدان الذاكرة، وعدم القدرة على تذكر أي شيء يتم حفظه في مكان ما، ولكن بسبب التمرين يتم إنتاج أنسجة عصبية جديدة، كما تزيد من اتصالات الشجيرات العصبية مما يزيد من الذاكرة ويخزن المعلومات بدقة. كما ينصح مرضى القلب الذين أصيبوا بنوبة قلبية من قبل دائمًا بممارسة التمارين الرياضية بانتظام، والسبب في ذلك هو أنه أثناء التمرين يتم إفراز الإندورفين ويحمي القلب من النوبة. وإذا حدثت النوبة القلبية، فإنها بدلاً من أن تخيف المريض وتصيبه بالذعر، فإنها تمنحه القوة لمحاربتها لفترة طويلة حتى يدخل المستشفى ويتعافى سريعاً. وهناك احتمالية نادرة جداً أن يصاب رجل يمارس الرياضة بشكل مستمر بنوبة ثانية. وينشأ موقف إيجابي من خلال إفراز هذه الهرمونات(موفلونوفا، ٢٠٢٣).

٢-٥ الدوبامين:

وهو مادة كيميائية عضوية تنتمي لعائلات الكاتيكولامين والفينيثيلامين وتفرز هذه المادة في جسم الانسان فتلعب دور هرمون وناقل عصبي ولها تأثيرات عديدة على الدماغ بشكل خاص وعلى جسم الانسان بشكل عام . يتم تصنيعه في الدماغ والغدد الكظرية والكلى والأمعاء (عبود واخرون، ٢٠٢٤). يؤدي إطلاق الدوبامين إلى ارتفاع ضغط الدم، وزيادة معدل وقوة انقباضات القلب، وزيادة تشبع الدم بالأكسجين. كما يعزز الدوبامين ترشيح السوائل وتدفق الدم في الكلى، مما يساعد على التخلص من الصوديوم بسرعة أكبر عبر البول. يتم إفراز هذا الهرمون أيضًا في المواقف الصادمة، عندما يشعر الإنسان بألم شديد أو خوف. يساعد الدوبامين في التكيف مع الظروف الصعبة، ويمنع الشخص من الاستسلام للخوف أو الألم الذي لا يُحتمل. يُصنف الدوبامين أيضًا كناقل عصبي، حيث يساهم في نقل الإشارات العصبية بين الخلايا العصبية.(كوستا وشونباوم،٢٠٢٢).

يلعب الدوبامين، بصفته ناقلًا عصبيًا، دورًا رئيسيًا في العمليات التالية: تكوين الدافع، والاستمتاع، والفضول، والرغبة في البحث عن إجابات للأسئلة وتعلم أشياء جديدة، وتحسين الوظائف الإدراكية، وتكوين الارتباطات العاطفية، وإطلاق الإبداع. يضمن الدوبامين بقاء الإنسان من خلال توجيه الجسم نحو كيفية استهلاك الطاقة بشكل صحيح. إذا كان هناك شيء ذو قيمة في مجال رؤيتك، مثل مكافأة أو جائزة، يتم إفراز الدوبامين. فهو يحفّز على اتخاذ الإجراءات، ويدفعك لبذل كل ما في وسعك لتحقيق الهدف. ومع ذلك، فإن عمر هذا الهرمون قصير، لذا في كل مرة تحتاج إلى السعي وراء مكافأة جديدة أو البحث عن حافز جديد لإعادة تنشيط تخليق الدوبامين . بالنسبة للرياضي، يمكن أن تكون هذه الجائزة هي خط النهاية في الأفق، وعند رؤيته يشعر باندفاع من القوة والتحفيز. هذا الشعور الذي يثيره الدوبامين هو متعة النجاح الوشيك (بو واخرون،٢٠٢١).

٢-٦ الأوكسيتوسين:

الأوكسيتوسين هو هرمون ببتيدي يتم إنتاجه في نوى تحت المهاد ويتراكم في الفص الخلفي من الغدة النخامية في الدماغ، ومن هناك يتم إطلاقه في مجرى الدم. يُعرف الأوكسيتوسين باسم "هرمون العناق، اللمسات، والأمومة"، حيث يرتبط ببعض من أكثر العمليات متعةً ودفئًا في الحياة . يرافق الأوكسيتوسين كامل دورة الوظيفة التناسلية، ويتم إفرازه أثناء الولادة، حيث يساعد على انقباضات الرحم وعنق الرحم، مما يسهل عملية الولادة. كما يلعب دورًا مهمًا في الرضاعة الطبيعية، حيث يحفز إفراز الحليب ويعزز العلاقة

العاطفية بين الأم والطفل. في البشر، يزيد الأوكسيتوسين من نشاط كل من الجهاز العصبي الودي واللاودي، مما قد يوفر رؤى قيمة للعلوم الصحية. أن الدراسات التي أُجريت على الحيوانات تقدم وصفًا أكثر تفصيلاً للعلاقة بين الأوكسيتوسين وحماية القلب، ارتفاع ضغط الدم، التمارين الرياضية، مقارنةً بالأبحاث الحالية على البشر. ولهذا يعتقد أن هناك حاجة قوية لدراسة فوائد الأوكسيتوسين المرتبطة بالتمارين الرياضية (زابو واخرون، ٢٠٢٤).

٢-٧ هرمونات التكاثر

هناك العديد من الخصائص التي تميز الإناث عن الذكور، ومن بين هذه الخصائص هرمونات الستيرويد الجنسية. تشمل هذه الهرمونات: الأندروجينات (مثل التستوستيرون والأندروستينديون)، والإستروجينات (مثل الإستراديول والإسترون)، والبروجستيرون (روتشا رودريجيز واخرون،٢٠٢١ ؛ كارمايكل واخرون،٢٠٢١).

خلال السنوات العشر الأخيرة، تم إجراء العديد من الدراسات لمعرفة تأثير التمارين الرياضية على الملف الهرموني للإناث. أظهرت هذه الدراسات أن التمارين تؤثر على هرمونات الستيرويد الجنسية لدى الإناث. (منهال واخرون،٢٠٢٣؛ شهيد واخرون،٢٠٢٤).

تتفاعل هذه الهرمونات معًا للحفاظ على صحة الجهاز التناسلي الأنثوي، وضمان تنظيم الدورة الشهرية، والتطور الجنسي، وتمكين الحمل والإنجاب.

٢-٧-١الاستروجين :

هرمون ستيرويدي مرتبط بالأعضاء التناسلية الأنثوية، ويلعب دورًا أساسيًا في تطوير الصفات الجنسية لدى النساء. ويؤثر بشكل كبير على مناطق مختلفة من الدماغ وأنظمة الناقلات العصبية، مع تأثيرات مماثلة ومختلفة مع البروجسترون، وهو هرمون مبيض آخر(بيرنال وبولييري، ٢٠٢٢). يُشار إلى الإستروجين غالبًا بأشكاله الثلاثة: الإسترون(estrone) ، الإستراديول (estradiol) ، والإستريول(estriol) (لوبي واخرون ،٢٠١٦). من المرجح أن تحدث تغييرات في الدورة الشهرية بعد ممارسة تمارين رياضية شديدة، وقد لوحظت هذه الظاهرة ودُرست لدى النساء. لا تقتصر تأثيرات هذه التمارين على الجوانب الفسيولوجية فحسب، بل من المعروف أيضًا أن لها تأثيرات إيجابية على الحالة النفسية للنساء أثناء الحيض، حيث تساعد في تقليل الألم والتقلصات المصاحبة للدورة الشهرية. تلعب الهرمونات الجنسية دورًا حيويًا في فسيولوجيا المرأة، وقد تتأثر بالتمارين الرياضية. لقد استكشفت دراسات فردية تأثيرات أنواع وأساليب وكثافات ومدد مختلفة من

التمارين الرياضية على مستويات الهرمونات الجنسية لدى النساء. تُعد مستويات الهرمونات الجنسية مؤشرات موضوعية لتقييم فعالية ومستوى التعرض للنشاط البدني. وإذا كان للتمارين الرياضية تأثير على هذه المستويات، فقد يساعد ذلك في تحديد النوع والجرعة المثلى للنشاط البدني اللازم للحفاظ على الصحة المثلى (ديلجادو و لوبيز أوجيدا،٢٠٢٣).

٢-٧-٢ البروجسترون :

هو هرمون ستيرويدي داخلي المنشأ يتم إنتاجه بشكل رئيسي في قشرة الغدة الكظرية والغدد التناسلية، والتي تشمل المبايض والخصيتين. يُفرز البروجستيرون أيضًا من الجسم الأصفر في المبيض خلال الأسابيع العشرة الأولى من الحمل، ثم تتولى المشيمة إنتاجه في المرحلة اللاحقة من الحمل. عادةً ما يحدث انتقال إنتاج البروجستيرون من الجسم الأصفر إلى المشيمة بعد الأسبوع العاشر من الحمل(كابل وجريدر، ٢٠٢٣).

يُشتق جزيء البروجستيرون من الكوليسترول ويؤدي العديد من الوظائف في جسم الإنسان، خاصةً في الجهاز التناسلي. يلعب البروجستيرون دورًا حيويًا في الحفاظ على الرحم خلال فترة الحمل. لذلك، يُعتبر فقدان هذا الهرمون الستيرويدي مصدر قلق كبير، حيث يرتبط بالإجهاض والولادة المبكرة .من المهام الأساسية للبروجستيرون أثناء الحمل هو الحفاظ على انخفاض مستوى التوتر الوعائي في عضل الرحم .بالإضافة إلى ذلك، يؤثر البروجستيرون على إنتاج الوسطاء الالتهابيين، مثل خلايا T البشرية داخل تجويف الرحم. وبالتالي، فإن فقدان البروجستيرون يؤدي إلى زيادة انقباضات عضل الرحم، مصحوبة بانخفاض في قدرة الجهاز المناعي على مواجهة التهديدات المناعية، مما يؤدي في النهاية إلى زيادة خطر الإجهاض والولادة المبكرة للجنين(فينلي واخرون، ٢٠١٩).

٢-٧-٣ هرمون المنشط للجريب (FSH) :

هو هرمون تفرزه الغدة النخامية الأمامية، ويلعب دورًا أساسيًا في تنظيم الجهاز التناسلي لدى كل من النساء والرجال.تأثير الرياضة على مستوياتFSH تشير الدراسات إلى أن ممارسة الرياضة المنتظمة قد تؤثر على مستويات FSH في الجسم. أظهرت دراسة أجريت على نساء ممارسات وغير ممارسات للرياضة أن ممارسة الرياضة المنتظمة لها تأثير إيجابي على التوازن الفسيولوجي والهرموني، حيث ارتفعت مستوياتFSH ، الاستروجين، والبرولاكتين في مصل الدم لدى النساء الشابات غير المتزوجات ممارسات الرياضة مقارنة بغير ممارسات الرياضة(حسن وعبد اللطيف،٢٠٢٠).

٢-٧-٤ الهرمون اللوتيني(LH)

هرمون تفرزه الغدة النخامية الأمامية، ويلعب دورًا أساسيًا في تنظيم الجهاز التناسلي لدى كل من النساء والرجال. دور الهرمون اللوتيني في الجسم عند النساء يساهم LH في تحفيز الإباضة، حيث يؤدي ارتفاعه المفاجئ إلى إطلاق البويضة من المبيض . تأثير الرياضة على مستويات الهرمون اللوتيني تشير الدراسات إلى أن ممارسة التمارين الرياضية قد تؤثر على مستويات LH في الجسم.التمارين الشاقة مع تقليل السعرات الحرارية أظهرت دراسة أن التدريب المكثف مع تقليل السعرات الحرارية قد يؤدي إلى انخفاض في تردد نبضاتLH ، مما يشير إلى تأثير محتمل على التوازن الهرموني التمارين المعتدلة من ناحية أخرى، يُنصح بممارسة التمارين الرياضية المعتدلة كجزء من نمط حياة صحي، حيث يمكن أن تساعد في الحفاظ على التوازن الهرمون (نيدريسكي و سينغ،٢٠٢٢).

٢-٧-٥ البرولاكتين :

هو هرمون ببتيدي يلعب دورًا حيويًا في تحفيز عملية الإرضاع، تطوير الثدي، والعديد من الوظائف الأخرى التي تُسهم في الحفاظ على التوازن الداخلي (الاستتباب) في الجسم. التركيب الكيميائي لهرمون البرولاكتين يشبه هرمون النمو وهورمون اللاكتوجين المشيمي، حيث تُكوّن هذه الهرمونات ما يُعرف بـ "عائلة البرولاكتين/هرمون النمو/اللاكتوجين المشيمي"، التي تتميز ببنية بروتينية مشتركة تحتوي على حزمة حلزونية محفوظة. وتعود أصول جميع الهرمونات في هذه العائلة إلى جين أسلاف مشترك. يتكون البرولاكتين من ١٩٩ حمضًا أمينيًا بعد إزالة الببتيد الإشاري (signal peptide) من طليعة البرولاكتين أثناء عملية الانقسام الإنزيمي والبروتينات المعدلة بعد الترجمة. من المعروف أن الغدة النخامية الأمامية تُنتج وتُفرز البرولاكتين تحت تنظيم الدوبامين المشتق من منطقة تحت المهاد. ومع ذلك، فإن الجهاز العصبي المركزي، والجهاز المناعي، والرحم، والغدد الثديية تُعد أيضًا قادرة على إنتاج البرولاكتين (جين وفاين ،٢٠١٩ ؛ الجلبي واخرون،٢٠٢٣).

٢-٧-٦ الهرمون المنشط للغدد التناسلية (GnRH)

يُعتبر هرمون GnRH أساسيًا لتنظيم العمليات التناسلية لدى الثدييات، حيث يساهم في تنظيم إنتاج وإفراز الجونادوتروبينات من الغدة النخامية، مما يؤثر على تكوين الستيرويدات والأمشاج. وعلى الرغم من أن إنتاج GnRH يتم أساسًا في منطقة تحت المهاد، فإنه يُنتج أيضًا في بعض الأعضاء الطرفية مثل الغدد التناسلية والمشيمة. تم تطوير نظائر GnRH ، بما في ذلك المحفزات والمضادات، لإدارة الإنجاب لدى الحيوانات والبشر. تركز هذه المراجعة على وظائف GnRH في منطقة تحت المهاد وتأثيراته على العمليات التناسلية لدى الماشية. بجانب تحفيز إفراز هرمونLH ، فإن الإفراز النابض لـGnRH يعزز من إفراز الغدة النخامية لهرموني FSH وLH، وبالتالي ينظم وظيفة الغدد التناسلية. تم تصميم عدة منتجات تعتمد على GnRH لزيادة فاعليتها وقوتها في تنظيم الوظائف التناسلية. تستعرض المقالة التركيبات الكيميائية لـ GnRومُحفزاته، وتناقش التعبير الجيني لهذا الهرمون في منطقة تحت المهاد، مع التركيز على دوره البارز في تنظيم العملية الإنجابية. علاوة على ذلك، يساهم GnRH في تنظيم نمو الجريبات المبيضية ودعم الطور الأصفر، وكذلك في مزامنة الشبق. إن الفهم الشامل لدور GnRH ونظائره في تعديل العمليات التناسلية يعد أمرًا ضروريًا لتحسين تكاثر الحيوانات(حسنين واخرون،٢٠٢٤)

٢-٧-٧ السعادة:

على الرغم من أن السعادة تبدو سهلة التعريف ظاهريًا ومفهوميًا بسبب استخدامها المتكرر في الحياة اليومية، إلا أنها في الواقع مفهوم واسع يصعب تفسيره بشكل شامل. على الرغم من أن العديد من المفاهيم الأخرى مثل الفرح والسلام والإثارة قد تبدو وكأنها تعكس السعادة، إلا أن هذه الكلمات ليست كافية لوصف السعادة. يعود السبب في ذلك إلى وجود ظروف متنوعة تؤثر على شعور الأفراد بالسعادة (ديميريل، 2019). يُعرّف مفهوم السعادة على أنه حالة من الابتهاج الناتجة عن تحقيق جميع الرغبات بشكل كامل ومستمر. ويمكن القول إن ممارسة التمارين الرياضية والمشاركة في الأنشطة الرياضية تلعب دورًا هامًا بين العوامل الرئيسية التي تسهم في تحقيق السعادة. من خلال الأنشطة الرياضية، يحدث استرخاء في عضلات الجسم، ويبدأ الأفراد في الاسترخاء عاطفيًا. تؤثر ممارسة الرياضة بشكل إيجابي على العديد من الهرمونات في أجسامنا، وخاصةً أنها تُبطئ إفراز هرمونات التوتر في الجسم. نتيجة لذلك، تقل أعراض الاكتئاب، ويشعر الشخص بالرضا والسلام والسعادة(جوموشداغ وآخرون، ٢٠٢٢).

يشير هوانغ و همفريز (2011) إلى أنه إذا كانت ممارسة الرياضة تُحسّن الصحة النفسية وتُقلل من آثار الاكتئاب والقلق، فقد تؤثر أيضًا على مستوى السعادة. من جهة أخرى، يوضح دولان وآخرون (٢٠٠٨) أن

ممارسة الرياضة تُظهر مستويات أعلى من السعادة. باختصار، يمكن القول إن المشاركة في الأنشطة الرياضية والبدنية مرتبطة بشكل خاص بمفهوم السعادة. بناءً على هذه المعلومات، هدفت هذه الدراسة، التي أُجريت في مجال علوم الرياضة، إلى التحقيق في تأثير دافعية الأفراد للمشاركة في الرياضة على مستوى سعادتهم(باليش وآخرون،٢٠١٦).

أصبح الانخراط في ممارسة الرياضة والأنشطة البدنية اتجاهًا متناميًا، إذ تُسهم هذه المشاركة في تحسين قدرات الفرد ومهاراته بشكل ملحوظ، كما تعمل على تعزيز البيئة الاجتماعية، مما يُثري أساليب التواصل مع المجتمع المحيط(بلينوفا واخرون،٢٠٢٠).

٢-٨ الدور المحتمل للتمارين الرياضية في علاج الاكتئاب:

الاكتئاب هو أحد أكثر اضطرابات الصحة العقلية انتشارًا في مجال الرعاية الصحية الأولية، ويرتبط بزيادة خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، واضطرابات التمثيل الغذائي، والأمراض المزمنة المتعددة، إضافةً إلى ارتفاع معدلات الوفيات(فينلي،٢٠١٨ و راجان ،٢٠٢٠).

يعاني نحو ٢٨٠ مليون شخص حول العالم من الاكتئاب، الذي يُعد الاضطراب العصبي الأكثر شيوعًا والسبب الرئيسي للوفاة. وتشير الدراسات إلى أن ممارسة التمارين الرياضية، على الرغم من أن صحة الدماغ (أو الصحة العقلية) لم تُعتبر تقليديًا جزءًا من مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، إلا أنها ترتبط بشكل وثيق بالصحة الجسدية. تلعب التمارين الرياضية دورًا فعّالًا في تعزيز التواصل بين العضلات الهيكلية والدماغ، مما يعكس تأثيرها الإيجابي على الصحة العامة (بيدرسن،٢٠١٩). التي تُحفّز إفراز السيروتونين في المخ عبر آلية ٥HT3-IGF-1-، قد تُحدث تأثيرات مضادة للاكتئاب. فعلى سبيل المثال، تُظهر تمارين السباحة تأثيرات إيجابية من خلال زيادة حساسية مستقبلات السيروتونين من النوعين ٥ HT2-و٥-HT1Aبعد المشبكية، إلى جانب رفع مستويات ٥ HT-و٥HIAA، وتعزيز نشاط إنزيم TPH الذي يُساهم في تخليق السيروتونين، مع خفض مستويات الالتهاب عبر عوامل مثل IFN-γ و.TNF-α. كما تعمل التمارين اللاهوائية والهوائية على رفع مستويات بيتا إندورفين وإنكيفالين ودينورفين، مما يُسهم في تأثيراتها المضادة للاكتئاب. وتساهم التمارين أيضًا في زيادة الدوبامين وتنشيط مستقبلاته D1R وD2R، مما يؤدي إلى التعبير عن BDNF وتنشيط مستقبلTrkB ، وبالتالي تعزيز السلوكيات المضادة للاكتئاب، إضافة إلى ذلك يُعزز التمرين من عملية تكوين الخلايا العصبية وتشكيل المشابك العصبية، مما يمنع حدوث التنكس العصبي ويخفف من ظهور أعراض الاكتئاب (روس واخرون،٢٠٢٣).

بناءً على ما تقدم، يُمكن استخدام التمرين كوسيلة فعّالة لتقليل الاكتئاب من خلال تأثيره المباشر على النواقل العصبية، ومنظمات الأعصاب، والسيتوكينات، والعناصر الغذائية العصبية. أن فقدان الدهون يرتبط بتغيرات في مستويات الهرمونات الجنسية بين النساء بعد انقطاع الطمث، مما يشير إلى أن ممارسة التمارين الرياضية قد تكون بمثابة استراتيجية فعالة لإحداث تغييرات هرمونية مفيدة. يمكن توضيح أن التدريب الرياضي والأداء البدني الهوائي المنتظم والذى يصل إلى مستوى التعب أو ما يقرب من ساعة تدريبية يزيد من مستوى تركيز السيروتونين داخل المخ، وهذا ما تعمل على تحقيقه العقاقير المضادة للاكتئاب، وأن نتائج العديد من الدراسات العلمية تؤكد على أن ممارسة الرياضة الهوائية بشكل منتظم يساهم في علاج الاكتئاب النفسي، وتساهم ايضا ممارسة الرياضة في الوقاية من تعرض هؤلاء الممارسين للنشاط البدني والرياضي للاكتئاب، وبالتالي تعمل على تحسين النواحي المزاجية والانفعالية والنفسية للممارسين للأنشطة البدنية المختلفة من غير الرياضيين(بهلواني،٢٠٢٤).

3-الاستنتاجات والتوصيات :

٣-١ الاستنتاجات :

الانتظام في ممارسة التمارين الرياضية له تأثير إيجابي على معدل إنتاج السيروتونين داخل المخ مما يكون له اثر واضح في تحسن الحالة النفسية والمزاجية للسيدات. حيث تلعب الهرمونات دورًا أساسيًا في جسم الإنسان ، وهي مسؤولة عن حالتنا العقلية. وتؤثر الهرمونات على العواطف والعوامل المتعلقة بأسلوب حياة الإنسان، والاهتمام بها يمكن أن يساهم بشكل كبير في نمط حياة صحي لدى البشر.

٣-٢ التوصيات:

من المهم ممارسة الرياضة بشكل منتظم ومناسب للحالة البدنية والهرمونية لكل فرد.يُنصح بالتشاور مع مختصين في الصحة أو الرياضة لتحديد نوع وشدة التمارين المناسبة، خاصةً إذا كان هناك تاريخ طبي مرتبط بالهرمونات او مرتبط بصحة الجهاز التكاثري.

المصادر

١- حسن، س. ف و عبد اللطيف ،ع (٢٠٢٠). دراسة مقارنة لبعض مؤشرات الإجهاد التأكسدي والهرمونات الأنثوية بين الممارسات وغير الممارسات للرياضة بأعمار ١٨-٢٣ سنة. أطروحة دكتوراه، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة ديالى.

٢- حسن، ش. أ. ط.، & شيرين أحمد طه. (٢٠١٨). تأثير برنامج تمرينات مائية على معدل إنتاج السيروتونين وبعض مؤشرات اللياقة البدنية ومقومات جودة الحياة للسيدات سن (٥٠-٥٥). *المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان*، ٨٤(سبتمبر جزء ١)، ٥٨٠-٦٠٧.

3- Demirel, M. (2019). Leisure Involvement and Happiness Levels of Individuals Having Fitness Center Membership. Journal of Education and Learning, 8(6), 140-149.

4- Arab H, Alharbi AJ, Oraif A, Sagr E, Al Madani H, Abduljabbar H, Bajouh OS, Faden Y, Sabr Y. The Role Of Progestogens In Threatened And Idiopathic Recurrent Miscarriage. Int J Womens Health. 2019;11:589-596.

5- Cable JK, Grider MH. Physiology, Progesterone. [Updated 2023 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558960/

6- Delgado BJ, Lopez-Ojeda W. Estrogen. [Updated 2023 Jun 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538260/

7- Lobo RA, Pickar JH, Stevenson JC, Mack WJ, Hodis HN. Back to the future: Hormone replacement therapy as part of a prevention strategy for women at the onset of menopause. Atherosclerosis. 2016 Nov;254:282-290

8- Nedresky D, Singh G. Physiology, Luteinizing Hormone. [Updated 2022 Sep 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls

Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539692/

9- Minhal Mussawar; Ashley A. Balsom M.A. ; Julia O. Totosy de Zepetnek ; Jennifer L. Gordon (2023). The effect of physical activity on fertility: a mini-review F&S Reports.V 4, Issue 2, Pages 150-158.

10- Jin Y, Fan M. Treatment of gynecomastia with prednisone: case report and literature review. J Int Med Res. 2019 May;47(5):2288-2295. [PMC free article] [PubMed] [Reference list]

11- Shahid W, Noor R, Bashir MS. Effects of exercise on sex steroid hormones (estrogen, progesterone, testosterone) in eumenorrheic females: A systematic to review and meta-analysis. BMC Womens Health. 2024 Jun 19;24(1):354. doi: 10.1186/s12905-024-03203-y. PMID: 38890710; PMCID: PMC11186217.

12- Carmichael MA, Thomson RL, Moran LJ, Wycherley TP. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(4):1667.

13- Hassanein, E. M., Szelényi, Z., & Szenci, O. (2024). Gonadotropin-Releasing Hormone (GnRH) and Its Agonists in Bovine Reproduction I: Structure, Biosynthesis, Physiological Effects, and Its Role in Estrous Synchronization. *Animals*, *14*(10), 1473. https://doi.org/10.3390/ani14101473

14- Al-Chalabi M, Bass AN, Alsalman I. Physiology, Prolactin. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507829/

15- Rocha-Rodrigues S, Sousa M, Lourenço Reis P, Leão C, Cardoso-Marinho B, Massada M, et al. Bidirectional interactions between the

menstrual cycle, exercise training, and macronutrient intake in women: a review. Nutrients. 2021;13(2):438.

16- Pedersen BK. Physical activity and muscle-brain crosstalk. Nat Rev Endocrinol 2019; 15(7): 383–392. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]

17- Finley CR, Chan DS, Garrison S, Korownyk C, Kolber MR, Campbell S et al. What are the most common conditions in primary care? Systematic review. Can Fam Physician 2018; 64(11): 832–840. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

18- Rajan S, McKee M, Rangarajan S, Bangdiwala S, Rosengren A, Gupta R et al. (2020).Association of Symptoms of Depression With Cardiovascular Disease and Mortality in Low-, Middle-, and High-Income Countries. JAMA Psychiatry.

19- Pahlavani, H. A.(2024) Possible role of exercise therapy on depression: Effector neurotransmitters as key players. Behavioural Brain Research. Volume 459. Page 114791.

20- Ross RE, VanDerwerker CJ, Saladin ME, Gregory CM. The role of exercise in the treatment of depression: biological underpinnings and clinical outcomes. Mol Psychiatry. 2023 Jan;28(1):298-328. doi: 10.1038/s41380-022-01819-w. Epub 2022 Oct 17. PMID: 36253441; PMCID: PMC9969795.

21- Abdulrasool, M., Joda, E., & Alawady, A. (2020). The effect of psychophysiological sports proposed in terms of the hormone endorphins serotonin and their relative results on mental fitness in the aged. Annals of Tropical Medicine and Public Health. 23, 231-369.

22- Biali, S.(2020). 5 Happy Hormones and How Boost Them Naturally, https://www.besthealthmag.ca/article/how-to-boost-your-happy hormones/, entry: 11-4-2021.

23- Ensari, I., Sandroff, B. M., & Motl, R. W. (2017). Intensity of treadmill walking exercise on acute mood symptoms in persons with multiple sclerosis. Anxiety, Stress & Coping, 30(1), 15–25.

24- Patel, N. (2020). Our body serotonin levels are regulated when we play badminton.

25- Sharifi, M., Hamedinia, M., & Hosseini-Kakhak, S. (2018). The effect of an exhaustive aerobic, anaerobic and resistance exercise on serotonin, betaendorphin and BDNF in students. Physical education of students, 22(5):272- 277.

26- Huang, H., Humphreys, B. R. (2011). Sports participation and happiness: Evidence from US micro data. In P. Rodriguez, S. Kesenne, & B. R. Humphreys (Eds.), The economics of sport, health and happiness: The promotion of well-being through sporting activities. Northampton, MA: Edward Elgar. DOI: https://doi.org/10.1080/13573322.2012.652380 393 Asian Institute of Research Education Quarterly Reviews Vol.6, No.1, 2023

27- Dolan, P., Peasgood, T., White, M. (2008). Do we really know what makes us happy a review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being? Journal of Economic Psychology, 29(1), 94122. DOI: https://doi.org/10.1016/j.joep.2007.09.001

28- Balish, S., Conahcer, D., Dithurbide, L. (2016). Sport and recreation are associated with happiness across countries. Research Quarterly for Exercise DOI: https://doi.org/10.1080/02701367.2016.1229863 and Sport, 87(4), 382–388.

29- Gill D. L., Gross J. B., Huddleston S. (1983). Participation Motivation in Youth Sport. International Journal of Sport Psychology, 14, 1-14. https://psycnet.apa.org/record/1984-09240-001

30- Saeed, N. B., Melhem, M. B., & Al-Ababneh, H. (2023). The impact of some types of physical activity on the level of releasing serotonin hormone (a comparative study). *Educational and Psychological Sciences Series*, *2*(1), 119-134.

31- Movlonova, S. (2023). THE ROLE OF HORMONES OF HAPPINESS AND JOY IN HUMAN LIFE. *Журнал естественных наук*, *1*(1 (10).

32- Aesar, H. (2021). Happiness Hormones and their impact on Mental Health, The International Journal of Indian Psychology, v.9(3), pp.333-346.

33- Abdullah, M. R. (2023). The Importance of Sports for Public Health: The Importance of Sports for Public Health. *International Journal of Health, Medicine, and Sports*, *1*(4), 25-28.

34- Layunta E, Latorre E, Grasa L, Arruebo MP, Buey B, Alcalde AI, Mesonero JE,(2022). Intestinal serotonergic system is modulated by Toll-like receptor 9. J Physiol Biochem. 78(3):689-701.

35- Fanet H, Capuron L, Castanon N, Calon F, Vancassel S. Tetrahydrobioterin (BH4) Pathway: From Metabolism to Neuropsychiatry. Curr Neuropharmacol. 2021;19(5):591-609.

a. Gümüşdağ, H., Bastık, C., Kartal, A. (2022). Aktif Spor Yapan ve Yapmayan Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Stres ve Mutluluk Düzeylerinin Belirlenmesi [Determination of Stress and Happiness Levels of Medical Faculty Students Who Do and Not Do Active

Sports]. 4. Uluslararası Tıp Bilimleri ve Multidisipliner Yaklaşımlar Kongresi, s:123.

36- Neumann J, Hofmann B, Dhein S, Gergs U.(2023). Cardiac Roles of Serotonin (5-HT) and 5-HT-Receptors in Health and Disease. Int J Mol Sci. 01;24(5).

37- Humińska-Lisowska, K. (2024). Dopamine in Sports: A Narrative Review on the Genetic and Epigenetic Factors Shaping Personality and Athletic Performance. *International Journal of Molecular Sciences*, *25*(21), 11602.

38- Chaudhry, S. R., & Gossman, W. (2020). Biochemistry, endorphin. StatPearls D Rodriguez, F., & Covenas, R. (2011). Targeting opioid and neurokinin-1 receptors to treat alcoholism. Current medicinal chemistry, 18(28), 4321-4334.

39- Berry, J. (2018). Endorphins: Effects and How to Increase Levels. Medical News Today.

40- Shrihari, T.G. (2019). Beta-Endorphins: A Novel Anti-Inflammatory Activity". EC Pharmacology and Toxicology, 7 (6), 481 -484.

41- DSOUZA, J., CHAKRABORTY, A., & VEIGAS, J. (2020). Biological Connection to the Feeling of Happiness. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, *14*(10).

42- Costa, K. M., & Schoenbaum, G. (2022). Dopamine. *Current Biology*, *32*(15), R817-R824.

43- Bu, M., Farrer, M. J., & Khoshbouei, H. (2021). Dynamic control of the dopamine transporter in neurotransmission and homeostasis. *NPJ Parkinson's disease*, *7*(1), 22.

44- Abbood, M. A., Mouhi, H. H., & Radhi, M. N. (2024). Dopamine neurotransmitter and its relationship to central nervous signal speed in advanced basketball players. *Sport culture*, *15*(Special).

45- Szabó, P., Bonet, S., Hetényi, R., Hanna, D., Kovács, Z., Prisztóka, G., ... & Szentpéteri, J. (2024). Systematic review: pain, cognition, and cardioprotection—unpacking oxytocin's contributions in a sport context. *Frontiers in Physiology*, *15*, 1393497.

46- Shahid, W., Noor, R., & Bashir, M. S. (2024). Effects of exercise on sex steroid hormones (estrogen, progesterone, testosterone) in eumenorrheic females: A systematic to review and meta-analysis. *BMC Women's Health*, *24*(1), 354.

47- Pluhar, E., McCracken, C., Griffith, K. L., Christino, M. A., Sugimoto, D., Meehan III, W. P. (2019). Team sport athletes may be less likely to suffer anxiety or depression than individual sport athletes. Journal of sports science & medicine, 18(3), 490.

48- Bernal, A., & Paolieri, D. (2022). The influence of estradiol and progesterone on neurocognition during three phases of the m enstrual cycle: Modulating factors. *Behavioural brain research*, *417*, 113593.