دراسة تأثير ممارسة الرياضة وتعاطي المنشطات على خصوبة المرأة

أ.م.د. سما جواد كاظم الزويني/العراق/جامعة بابل/كلية العلوم للبنات

م.د. احمد اشهاب عبد الحسين/العراق/مديرية تربية بابل

أ.م.د. حوراء جواد كاظم/العراق/مديرية تربية بابل

samajawad540@gmail.com

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح آثار النشاط البدني على وظيفة المبيض من خلال دراسة التغيرات المتعلقة بتركيزات الهرمون المنبه للجريب في المصل، والهرمون اللوتيني، والبرولاكتين، وهرمون النمو، وهرمونات الغدة الدرقية، واللبتين، والجريلين، والببتيد العصبيY . كذلك تم توضيح آثار المنشطات على محور الغدة النخامية –المبيض. كما تم دراسة متلازمة تكيس المبايض على وجه الخصوص، وتقييم آثار فرط الأندروجين فيما يتعلق بالأداء الرياضي.

الكلمات المفتاحية: المبيض، اثار المنشطات، متلازمة تكيس المبايض، النشاط البدني.

Study of the effect of exercise and steroid use on women's fertility

Sama J. AL-zuwaini*[١], Ahmed Ishhab Abdulhussein[٢], Hawraa jawad kadhim[1]

[1]College of Science for Women, University of Babylon.

[2] Babil Education Directorate/Ministry of Education.

*** College of Science for Women, Babylon University, Al-Hillah city, Babylon, Iraq; samajawad540@gmail.com**

Abstract:

This article is a review that addresses the following topics, divided into paragraphs. The first paragraph investigates the effects of physical activity on ovarian function, analyzing, in particular, the changes concerning the serum concentrations of follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone, prolactin, growth hormone, thyroid hormones, leptin, ghrelin, neuropeptide Y. The second paragraph analyzes the effects of doping on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis. Finally, the last paragraph analyzes the PCOS category, evaluating the effects of hyperandrogenism in relation to athletic performance.

keywords: ovarian, effects of doping, PCOS, physical activity

١-المقدمة:

ان موضوع تأثير التمارين البدنية على وظيفة المبيض كان جانبًا مثيرًا للجدل. لأنه يعتمد على العديد من المتغيرات التي قد تتعلق بخصائص النشاط البدني (هوائي أو لا هوائي، مدة جلسات التدريب، تكرار الجلسات الأسبوعية)، أو خصائص المرأة (العمر، انتظام الدورة الشهرية، وزن الجسم، النظام الغذائي، واحتمال وجود متلازمة تكيس المبايض، الحمل). بالإضافة الى تأثير فرط الأندروجين على الاداء الرياضي لدى النساء المصابات بمتلازمة تكيس المبايض (التي تُعرَّف على أنها متلازمة خلل وظيفي في المبيض جنبًا إلى جنب مع السمات الأساسية لفرط الأندروجين ومورفولوجيا المبيض المتعدد الكيسات)

التمارين البدنية ووظيفة المبيض:

تحدث اضطرابات الدورة الشهرية بين النساء اللواتي يمارسن الرياضة بكثافة عالية. حيث تسبب التمارين الرياضية عالية الشدة انقطاع الطمث بنسبة تتراوح بين (٩-٤٠٪) لدى الرياضيين. هذه النسبة أعلى من تلك الموجود في النساء غير الرياضيات (٥-١١٪). وبالمثل، من المرجح أن يحدث انقطاع الإباضة ونقص المرحلة الأصفرية بين ممارسات الرياضة مقارنة بالنساءالغير ممارسات للرياضة.

تم افتراض فرضية "الدهون الحرجة" منذ أكثر من ٤٥ عامًا من قبل عالم الأوبئة روز فريش (Frisch Rose)، الذي اقترح أن كمية حرجة من الدهون ضرورية إما لبداية سن البلوغ أو للحفاظ على الوظيفة الإنجابية. في الواقع، تعمل الأديبوكينات (adipokines) من الأنسجة الدهنية (adipose tissue) على توعية محور الغدة النخامية -المبيض (HPO) (hypothalamic pituitary-ovarian (HPO) axis)مما يوفر إشارة لبداية سن البلوغ ووظيفته. على الرغم من أن هذه الفرضية تشرح جيدًا سبب تعرض المراهقات البدينات للدورة الشهرية في وقت أبكر من أقرانهن النحيفات، إلا أن هذه الفرضية لا تنطبق على جميع الحالات، مثلا هناك بعض الفتيات النحيلات بلغن الحيض بدون توفر الكتلة الدهنية الحرجة، وكذلك حدوث حالة الحيض غير المنتظم بسبب فقدان الوزن الحرج أو التمارين الشديدة. في هذا الصدد، تم افتراض فرضية "الوقود الأيضي "metabolic fuel"، التي افترضت دور للطاقة في تنظيم وظيفة محور HPO. وفقًا لهذه الفرضية ، فإن توازن الطاقة السلبي ، أكثر من محتوى كتلة الدهون ، سيكون مسؤولاً عن ضعف الانجاب

في النساء الرياضيات. بتفصيل عميق، أصبح توافر الطاقة أقل من ٣٠ كيلو كالوري / كجم / كتلة الجسم النحيل [LBM] اليوم أفضل تفسير للاضطرابات التناسلية التي تحدث بسبب التمارين الرياضية، خاصةً لدى الرياضيين الهزالين من شأن توازن الطاقة السالب أن يحفز الآليات التعويضية، والتي بدورها تترجم إلى كبح محور HPO تناولت العديد من الدراسات تقييم محور HPO (gonadotropins ، prolactin ، 7β–estradiol) في النساء اللاتي يمارسن التمارين الرياضية والنساء الغير ممارسات للتمارين الرياضية.

الهرمون اللوتيني، الهرمون المنبه للجريب والبرولاكتين:

يمكن أن تسبب ممارسة الرياضة ضعف في إفراز الهرمون اللوتيني (LH) لدى النساء غير الممارسات للرياضة بانتظام. في الواقع ، لوحظ ضعف في افراز الهرمون اللوتيني (في مجموعة من النساء غير الممارسات للرياضة بانتظام) بعد ممارسة التمارين الهوائية في حالة توازن الطاقة السلبي (أقل من ٣٠ كيلو كالوري / كجم / كتلة الجسم النحيل [LBM])[٧]. وبالمثل ، تم وصف مستويات LH المنخفضة في ٢٥ امرأة شابة (الغير ممارسات للتمارين الرياضية بانتظام ، وتحيض بانتظام) بعد تمرين بدني لمدة ٩٠ دقيقة على جهاز مشي يحركه محرك عند ٥٥–٦٠٪ من أقصى امتصاص للأكسجين على العكس من ذلك، لا يبدو أن مستويات LH في المصل المقاسة في المرحلة الجرابية تختلف بين النساء (منقطعات الحيض) اللائي يمارسن التمرينات الرياضية،

والنساء اللواتي يمارسن رياضة ركوب الدراجات بانتظام والنساء اللواتي لا يمارسن رياضة ركوب الدراجات بانتظام. بالتفصيل ، طُلب من النساء ركوب الدراجة بحمل عمل يبلغ ٢٠٠ كجم * م / دقيقة (ما يعادل ٣٢,٦٩ واط) ، والتي تمت زيادتها إلى ٢٠٠ كجم * م / دقيقة كل دقيقتين حتى الإرهاق. على النقيض من هذه النتائج ، أبلغ Laughlin & Yen (١٩٩٦) عن انخفاض بنسبة ٣٠ و ٥٠ ٪ في مستوى افراز LH على التوالي في النساء(منقطعات الحيض) اللائي يمارسن التمرينات الرياضية والنساء اللواتي يمارسن رياضة ركوب الدراجات بانتظام مقارنة بالنساء اللواتي لا يمارسن الرياضة بانتظام تم الإبلاغ عن أن مستويات مصل الهرمون المنبه للجريب (FSH) التي تم قياسها في المرحلة الجريبية كانت أقل بعد ممارسة التمارين الرياضية الهوائية في النساء اللواتي لا يمارسن الرياضة بانتظام، في حين لم يتم العثور على فرق في النساء المتدربات على التمرينات الرياضية بانتظام تم الإبلاغ عن بيانات متناقضة حول مستويات برولاكتين المصل (PRL). في دراسة الحالات والشواهد التي أجريت على ٢٠ امرأة (من بينهن ٥ نساء غير عدائيات، و ٥ في

حالة الطمث الغزير، و ٤ في حالة قلة الطمث، و ٦ عدائيات في حالة انقطاع الطمث)، تم العثور على أعلى ارتفاع في مستويات PRL في النساء اللائي يمارسن الرياضة مقارنة بالنساء غير الممارسات بعد ممارسة التمارين الهوائية. على العكس من ذلك، أظهرت النساء اللاتي يعانين من انقطاع الطمث مستويات أقل من PRL مقارنة بالنساء الممارسات لرياضة ركوب الدراجات والنساء الغير ممارسات لرياضة ركوب الدرجات.

هرمون النمو:

يبدو أن الإفراط في ممارسة الرياضة يضعف إفراز هرمون النمو(GH). في الواقع، تم الإبلاغ عن ارتفاع أعلى في مستويات هرمون النمو في النساء الممارسات للرياضة مقارنة بالنساء غير الممارسات بعد ممارسة التمارين الهوائية. علاوة على ذلك، تم ملاحظة تدفق غير منتظم لهرمون النمو(GH) في النساء منقطعات الطمث مقارنة مع النساء اللاتي يمارسن رياضة ركوب الدراجات كما لوحظ تسارع في تدفق هرمون النمو (زيادة بنسبة ٧٠-٨٠٪ في تركيز GH لمدة ٢٤ ساعة) في النساء منقطعات الطمث والنساء الممارسات لرياضة ركوب الدراجات مقارنةً بالمجموعة الضابطة (النساء غير الممارسات لرياضة ركوب الدراجات).

هرمونات الغدة الدرقية:

لوحظ ضعف في محور الغدة النخامية_الغدة الدرقية لدى النساء الممارسات للرياضه من فئة النساء اللواتي يعانين من عدم انتظام الدورة الشهرية وتشوهات في وظيفة محور HPO. في الواقع، على الرغم من عدم اختلاف مستويات الهرمون المحفز للغدة الدرقية كان ثلاثي يودوثيرونين الحر-free triiodothyronine وثيروكسين الحر free-thyroxin أقل في النساء الممارسات للرياضة اللواتي يعانين من انقطاع الدورة الشهرية مقارنة بالنساء الممارسات لرياضة ركوب الدراجات بانتظام والنساء الغير ممارسات للرياضة. بالإضافة إلى ذلك، كان إجمالي مستويات T3 أقل أيضًا في النساء الممارسات للرياضة اللواتي يعانين من انقطاع الدورة الشهرية مقارنةً بالنساء الممارسات لرياضة ركوب الدراجات بانتظام والنساء الغير ممارسات للرياضة؛ علاوة على ذلك، كان إجمالي مستويات T3 أقل في النساء الممارسات لرياضة ركوب الدراجات بانتظام مقارنة بالمجموع الضابطة (الغير ممارسات للرياضة). وهناك نتائج مماثلة في أماكن أخرى أيضًا. ترتبط مستويات T3 الإجمالية المنخفضة ارتباطًا إيجابيًا بانخفاض استهلاك الطاقة أثناء الراحة / نسبة الكتلة الخالية من الدهون في مجموعات النساء الممارسات للرياضة ذات الدورة الشهرية غير المنتظمة مقارنة بالنساء الغير

ممارسات للرياضة في ضوء هذه النتائج، قد يمثل انخفاض مستويات T3 آلية تعويضية في حالة توازن الطاقة السالب، لتقليل استهلاك السعرات الحرارية.

اللبتين، الجريلين ، الببتيد العصبيY :

يمكن تعريف اللبتين ، الجريلين ، الببتيد العصبي Y (NPY) على أنها كاشفات للحالة الأيضية. اللبتين هو ببتيد ١٦ كيلو دالتون يفرزه النسيج الدهني، والذي يتم تحفيز إنتاجه عن طريق تناول الطعام. هذا الببتيد يحسس محور HPO ويؤدي نقصه إلى العقم عند كل من البشر والقوارض، بسبب نقص محور HPO. تم تحديد مستقبلات اللبتين في منطقة ما تحت المهاد والغدة النخامية الأمامية والمبيض أفادت الدراسات التي أجريت في الجسم الحي على البشر عن تحسن طفيف في انقطاع الطمث تحت المهاد بعد العلاج باستخدام اللبتين المؤتلف. لاحظت الدراسات التي أجريت على النساء النشيطات بدنيًا انخفاض مستويات اللبتين في جميع المجموعات التي تمارس الرياضة مقارنة بالمجموعة التي لا تمارس نشاطًا جسديًا؛ بالإضافة إلى ذلك، تم الإبلاغ عن انخفاض مستويات اللبتين بين اللاتي يعانين من انقطاع الطمث مقارنة مع النساء اللاتي يمارسن رياضة ركوب الدراجات. وبالتالي، قد تمثل مستويات اللبتين إشارة استقلابية توفر رابطًا بين الأنسجة الدهنية وتوافر الطاقة ومحور HPO.

جريلين هو ٢٨ ببتيد يتكون من ٢٨ حامض اميني يتم تصنيعه استجابة لتوازن الطاقة السلبي. تم تحديد مستقبلاته في منطقة ما تحت المهاد وتنشيطه يحفز تناول الطعام ويحد من إنفاق الطاقة. لا يُعرف الكثير عن دور هذا الببتيد على محور HPO البشري. وفقًا للدراسات التي أجريت في المختبر، إن الجريلين يمنع إفراز مجموعة الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية والتي تحفز نشاط الغدد التناسلية (GnRH) وإفراز LH. ومن المثير للاهتمام، أنه تم الإبلاغ عن مستويات أعلى من هرمون الجريلين في النساء اللائي يعانين من انقطاع الطمث مقارنة مع كل من المجموعات الأخرى التي لا تعاني من انقطاع الطمث والنساء اللاتي يمارسن رياضة ركوب الدراجات، مما يؤكد الدور المثبط للجريلين في وظيفة محور HPO.

يبدو أن NPY يمارس عملًا مثبطًا على محور HPO. تم تحديد مستقبلاته داخل النواة المقوسة ويتم تحفيز إطلاقه بواسطة الجريلين. تم تسجيل مستويات أعلى من NPY في النساء اللاتي يعانين من نقص الوزن. لم تقيم أي دراسة مستوياته في النساء الممارسات للرياضة حتى الآن. التحيز الرئيسي للدراسات المبلغ عنها يتعلق بعدم تجانسها. في الواقع، لم يتم التحري عن المعلومات و / أو النتائج، مثل الاستهلاك اليومي للطاقة وتناول السعرات الحرارية، مع الاخذ بنظر الاعتبار كون العينة من النساء النحيلات او النساء البدينات، مما يحد من إمكانية مقارنة الدراسات.

الخصوبة:

تشير الدلائل إلى أن النشاط البدني المنتظم يؤثر إيجابًا على خصوبة الإناث وصحة النسل، على الرغم من أن هذا التأثير يبدو أنه يعتمد على كثافة التمرين. أفادت دراسة جماعية قائمة على الملاحظة أجريت على ٤١ امرأة تعاني من السمنة والعقم في نشاط بدني منتظم (حالة) و١٧٥ من ضوابط العقم البدينات المخصبات، لوحظ وجود تشابه أعلى بثلاثة أضعاف في حالات الحمل السريري والولادات الحية في الحالات مقارنة بالضوابط. لذلك، بغض النظر عن فقدان وزن الجسم، يبدو أن ممارسة الرياضة البدنية لها آثار مفيدة على الحمل البشري. تكهن المؤلفون أن هذا قد يكون بسبب التعبير الناجم عن التمرين التفاضلي لبروتينات بطانة الرحم المشاركة في تقبلها.

أشارت دراسة أخرى إلى ارتفاع معدلات الحمل بين النساء اللاتي يتمتعن بأنماط حياة أكثر نشاطًا في العام السابق للإخصاب مقارنة بالنساء اللاتي لا يتمتعن بالنشاط. ومن المثير للاهتمام، يبدو أن التمارين الطوعية تحسن جودة البويضات. بالتفصيل، زادت البويضات من إنزيم β-oxidation hydroxyacyl-coenzyme A dehydrogenase في النساء التي تم تغذيتها بنظام غذائي غني بالدهون، وبالتالي عكس تراكم الدهون في البويضات في مرحلة الحويصلة الجرثومية.

أشارت الدراسات السابقة إلى أن التدخل الغذائي بشكل عام يفشل في تحقيق تحسين جودة البويضات. وفقًا لذلك، تم بالفعل وصف الآثار الإيجابية للتمرين على الخصوبة في النساء البدينات. في هذه النساء، يبدو أن التمارين الرياضية، في غياب فقدان الوزن والتي يتم إجراؤها قبل وأثناء الحمل، لها تأثير مفيد أيضًا على استقلاب النسل (مستويات مصل منخفضة من الجلوكوز واللبتين والدهون الثلاثية في نسل النساء التي خضعت للتمارين الرياضية مقارنةً بتلك الموجودة في النساء غير الممارسات للتمارين الرياضية). ومن المثير للاهتمام، هناك دراسة تقوم بتقييم آثار التمارين المعتدلة الشدة على صحة الأبناء البشريين. على الرغم من هذه الأدلة، يجب أن يوضع في الاعتبار

أن النشاط البدني عالي الكثافة له تأثير سلبي على خصوبة الإناث. وجد مسح صحي قائم على السكان على ٣٨٨٧ امرأة أن زيادة وتيرة ومدة وكثافة التمرين ارتبطت بزيادة نقص الخصوبة. ارتبطت التمارين مع الإرهاق بزيادة خطر الإصابة بمشاكل الخصوبة بمقدار الضعف مقارنة بالتمارين منخفضة الشدة. لذلك، يمكن اقتراح ممارسة تمارين متوسطة الشدة لتحسين خصوبة الإناث.

تأثير المنشطات على وظيفة المبيض:

عقاقير تحسين المظهر والأداء (APEDs) هي مواد ذات طبيعة كيميائية مختلفة يستخدمها الرياضيون والرياضيون الهواة وبناة الأجسام لتحسين الأداء الرياضي أو المظهر الجسدي. وهي تشمل كل من المكملات الغذائية القانونية والعوامل الدوائية غير المشروعة [٢٣]. قد يتسبب كل عامل دوائي يستخدم كأدوية APED في آثار جانبية سلبية تشمل أعضاء وأنظمة مختلفة، بما في ذلك الجهاز التناسلي. من بين الأدوية المضادة للأفراد، فإن الأدوية الأكثر استخدامًا في جميع أنحاء العالم والتي يمكن أن تسبب أكبر ضرر للوظيفة الإنجابية هي الستيرويدات الابتنائية الأندروجينية (AASs). المواد الأخرى المستخدمة بشكل أقل ، وغالبًا ما ترتبط مع AASs ، هي GH، وعامل النمو الشبيه بالأنسولين ، والأنسولين ، والإريثروبويتين ، والمنشطات ، ومدرات البول ، و levothyroxine ، و gamma–hydroxybutyrate [24]. AASs هي مجموعة من المشتقات الاصطناعية من هرمون التستوستيرون (T) مع تأثيرات الابتنائية والذكورية. هناك أربع فئات رئيسية من(AASs) عن طريق الفم ، وقابل للحقن بالزيت ، وحقن قائم على الماء ، وهلام عبر الجلد) وما لا يقل عن ٣٠ من مركبات الستيرويد الابتنائية الأندروجينية. وفقًا للتحليلات الحديثة، يبلغ معدل انتشار استخدامها في النساء على مدى الحياة ١,٦٪ من بين AASs ، تفضل النساء في أغلب الأحيان oxandrolone عن طريق الفم لأنه يعتبر أقل اندروجينيًا من T esters . تشمل مكملات الستيرويد الأخرى التي يتم إساءة استخدامها سلائف T ، مثل androstenedioneو dehydroepiandrosterone (DHEA) . تستخدم النساء هاتين الأخيرين بشكل متكرر لأنهما يسببان زيادة أكبر في التستوستيرون في الإناث مقارنة بالرجال. بالإضافة إلى T ، تخترق AASs داخل الخلايا وترتبط بمستقبلات الأندروجين السيتوبلازمية. مركب مستقبلات الأندروجين ، من خلال الارتباط بالحمض النووي تسلسل يسمى عناصر استجابة الأندروجين ، ينشط نسخ mRNA المسؤولة عن زيادة تخليق العديد من البروتينات ، بما في ذلك الأكتين والميوسين في عضلات الهيكل العظمي علاوة على ذلك ، تعمل AASs كمضادات

للجلوكوكورتيكويد ، لذلك تعتمد آثارها الابتنائية أيضًا على تثبيط هدم العضلات الناجم عن الجلوكوكورتيكويد أثناء الإجهاد البدني أخيرا ، البعض يقترح آليات أخرى للتأثير المولد للطاقة لـ AASs: المؤثرات العقلية ؛ التنظيم السفلي من الميوستاتين. تحريض هرمون النمو البشري وتوليف عامل النمو الشبيه بالأنسولين، تحفيز الكريات الحمر في الرياضيات الإناث، تضخم البظر وتغيرات الدورة الشهرية (تأخر الدورة الشهرية، قلة الطمث، انقطاع الطمث الثانوي، عسر الطمث وانقطاع الإباضة) هي الآثار الجانبية الرئيسية المبلغ عنها أثناء استخدام AASs

هل متلازمة تكيس المبايض أحد الاثار الجانبية لتناول "المنشطات"؟

في بعض النساء الممارسات للرياضة الذين يعانون من اضطرابات الدورة الشهرية، وخاصة السباحات ورياضيين التحمل، تم وصف حالة أخرى من الغدد الصماء تتميز بفرط الأندروجين الخفيف. أفاد ريكنلوند (Rickenlund) وزملاؤه أن T و LH و PRL ترتبط ارتباطًا إيجابيًا بالكورتيزول مع عدد فترات الحيض سنويًا وأن فرط الأندروجين أكثر شيوعًا في قلة الطمث مقارنة بالرياضيات الاتي يعانين من انقطاع الطمث. كان لدى معظم الرياضيات الاتي يعانين من فرط الأندروجين أيضًا صورة نموذجية لتكيس المبايض على الموجات فوق الصوتية وخلصوا إلى أن قلة الطمث وانقطاع الطمث قد يكونان من أعراض حالتين مختلفتين هرمونيًا: أحدهما – انقطاع الطمث الوريدي الوظيفي – المكتسب والناجم عن المدخول الغذائي غير الكافي أو التمارين الشاقة ؛ النوع الآخر – قلة الطمث مفرط الذكورة / متلازمة المبيض المتعدد الكيسات – (PCOS) ربما بدائية من الناحية الافتراضية ، قد ينطوي فرط الأندروجين على مزايا تنافسية ويمكن أن يلعب دورًا في اختيار الموضوعات للأنشطة الرياضية. هذا يمكن أن يفسر ارتفاع معدل انتشار فرط الأندروجين ومتلازمة تكيّس المبايض لدى الرياضيين مقارنةً بعامة السكان. وفقًا لإجماع روتردام (Rotterdam)، يتم تشخيص متلازمة تكيس المبايض عند وجود اثنتين على الأقل من العلامات الثلاثة التالية: ١) قلة – أو انقطاع الإباضة ، ٢) علامات سريرية و / أو كيميائية حيوية لفرط الأندروجين ، و / أو ٣) الفحص بالموجات فوق الصوتية للتحري عن متعدد الكيسات في المبايض

ومع ذلك، لا يستبعد بعض المؤلفين إمكانية تحفيز فرط الأندروجين من خلال تدريب مكثف بدأ قبل سن البلوغ وأن فرط الأندروجين قد يؤدي، على المدى الطويل، إلى متلازمة شبيهة بمتلازمة تكيس المبايض في الواقع، يمكن أن يمثل فرط الأندروجين استجابة تكيفية للكائن الحي تهدف إلى مواجهة حالة التقويض التي يسببها تدريب مكثف مع توازن طاقة سلبي. يمكن دعم الفرضية الأخيرة بشكل

غير مباشر من خلال الدليل التجريبي على أن النساء المصابة بمتلازمة تكيس المبايض الناتجة عن التعرض للأندروجين قبل الولادة، تظهر انخفاضًا في الجري الطوعي. في الواقع، ركضت النساء السليمات طواعية عدة كيلومترات في اليوم، بينما قطعت النساء المصابة بمتلازمة تكيس المبايض مسافة أقل بمقدار الثلث تقريبًا لا يبدو أن الآليات الكامنة وراء انخفاض الجري مرتبطة بانخفاض القدرة على التمرين ولكن من المرجح أن يكون ذلك بسبب انخفاض الفائدة المتوقعة من الجري. وبالتالي، قد تكون النساء المصابات بمتلازمة تكيس المبايض "كسولًا" وأقل ميلًا للقيام بالأنشطة الرياضية على مستويات عالية، لكن هذه الفرضية تتطلب مزيدًا من التحقيقات.

الاستنتاجات:

إن وصف أخصائي الغدد الصماء لممارسة النشاط البدني بانتظام يمثل خطوة أساسية في التقييم السريري، فيما يتعلق بالجوانب المختلفة. في الذكور، تم توثيقه على نطاق واسع أن النشاط البدني الهوائي يقلل من مقاومة الأنسولين المرتبطة بقصور الغدد التناسلية ويحسن من جودة وظيفة الانتصاب في النساء، من المناسب النظر في آثار النشاط البدني على وظيفة التبويض وعواقب التغيرات الأيضية المترتبة على وظيفة المبيض. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن نفكر أيضًا في التأثير على الهرمونات التي تؤثر بشكل غير مباشر على محور ما تحت المهاد –الغدة النخامية –المبيض. يمكن أن يكون لتعاطي المنشطات تأثير على وظيفة المبيض. أخيرًا، من المناسب النظر في جانب ناشئ، وهو معنى فرط الأندروجين لدى النساء المصابات بمتلازمة تكيس المبايض بالنسبة لأدائهن الرياضي.

References

-B. Fauser *et al.*, "Amsterdam ESHRE/ASRM-Sponsored 3rd PCOS Consensus Worshop Group Consensus on women's health aspects of polycystic ovary syndrome (PCOS)," *Human Reproduction*, vol. 27, pp. 14–24, Dec. 2011, doi: 10.1093/humrep/der396.

-J. L. Scheid and M. J. De Souza, "Menstrual irregularities and energy deficiency in physically active women: the role of ghrelin, PYY and adipocytokines," *Cytokines, growth mediators and physical activity in children during puberty*, vol. 55, pp. 82–102, 2010.

-C. N. Mircea, M. E. Lujan, and R. A. Pierson, "Metabolic fuel and clinical implications for female reproduction," *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, vol. 29, no. 11, pp. 887–902, 2007.

-R. M. Gifford, R. M. Reynolds, J. Greeves, R. A. Anderson, and D. R. Woods, "Reproductive dysfunction and associated pathology in women undergoing military training," *BMJ Military Health*, vol. 163, no. 5, pp. 301–310, 2017.

-A. Javed, R. Kashyap, and A. N. Lteif, "Hyperandrogenism in female athletes with functional hypothalamic amenorrhea: a distinct phenotype," *International journal of women's health*, vol. 7, p. 103, 2015.

-H. C. Allaway, E. A. Southmayd, and M. J. De Souza, "The physiology of functional hypothalamic amenorrhea associated with energy deficiency in exercising women and in women with anorexia nervosa," *Hormone molecular biology and clinical investigation*, vol. 25, no. 2, pp. 91–119, 2016.

-A. B. Loucks and J. R. Thuma, “Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women,” *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 88, no. 1, pp. 297–311, 2003.

-I. Mastrogiacomo, D. Toderini, G. Bonanni, and D. Bordin, “Gonadotropin decrease induced by prolonged exercise at about 55% of the VO2max in different phases of the menstrual cycle,” *International journal of sports medicine*, vol. 11, no. 03, pp. 198–203, 1990.

-F. E. CHANG, W. G. DODDS, M. SULLIVAN, M. H. KIM, and W. B. MALARKEY, “The acute effects of exercise on prolactin and growth hormone secretion: comparison between sedentary women and women runners with normal and abnormal menstrual cycles,” *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 62, no. 3, pp. 551–556, 1986.

-G. A. Laughlin and S. S. Yen, “Nutritional and endocrine-metabolic aberrations in amenorrheic athletes,” *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 81, no. 12, pp. 4301–4309, 1996.

-A. B. Loucks, G. A. Laughlin, J. F. Mortola, L. Girton, J. C. Nelson, and S. S. Yen, “Hypothalamic-pituitary-thyroidal function in eumenorrheic and amenorrheic athletes,” *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 75, no. 2, pp. 514–518, 1992.

-M. J. De Souza, H. J. Leidy, E. O’Donnell, B. Lasley, and N. I. Williams, “Fasting ghrelin levels in physically active women: relationship with menstrual disturbances and metabolic hormones,” *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 89, no. 7, pp. 3536–3542, 2004.

-M. J. De Souza, D. K. Lee, J. L. VanHeest, J. L. Scheid, S. L. West, and N. I. Williams, "Severity of energy-related menstrual disturbances increases in proportion to indices of energy conservation in exercising women," *Fertility and sterility*, vol. 88, no. 4, pp. 971–975, 2007.

-F. S. Thong, C. McLean, and T. E. Graham, "Plasma leptin in female athletes: relationship with body fat, reproductive, nutritional, and endocrine factors," *Journal of Applied Physiology*, vol. 88, no. 6, pp. 2037–2044, 2000.

-S. Tovar *et al.*, "Effects of single or repeated intravenous administration of kisspeptin upon dynamic LH secretion in conscious male rats," *Endocrinology*, vol. 147, no. 6, pp. 2696–2704, 2006.

-J. Oświecimska, K. Ziora, G. Geisler, and K. Broll-Waśka, "Prospective evaluation of leptin and neuropeptide Y (NPY) serum levels in girls with anorexia nervosa," *Neuro Endocrinol Lett*, vol. 26, no. 4, pp. 301–304, 2005.

-S. L. Gudmundsdottir, W. D. Flanders, and L. B. Augestad, "Physical activity and fertility in women: the North-Trøndelag Health Study," *Human Reproduction*, vol. 24, no. 12, pp. 3196–3204, 2009.

-S. Palomba *et al.*, "Physical activity before IVF and ICSI cycles in infertile obese women: an observational cohort study," *Reproductive biomedicine online*, vol. 29, no. 1, pp. 72–79, 2014.

-K. R. Evenson, K. C. Calhoun, A. H. Herring, D. Pritchard, F. Wen, and A. Z. Steiner, "Association of physical activity in the past year and immediately after in vitro fertilization on pregnancy," *Fertility and sterility*, vol. 101, no. 4, pp. 1047–1054, 2014.

-A. L. Boudoures, M. Chi, A. Thompson, W. Zhang, and K. H. Moley, "The effects of voluntary exercise on oocyte quality in a diet-induced obese murine model," *Reproduction (Cambridge, England)*, vol. 151, no. 3, p. 261, 2016.

-K. A. Reynolds, A. L. Boudoures, M. M.-Y. Chi, Q. Wang, and K. H. Moley, "Adverse effects of obesity and/or high-fat diet on oocyte quality and metabolism are not reversible with resumption of regular diet in mice," *Reproduction, Fertility and Development*, vol. 27, no. 4, pp. 716–724, 2015.

-C. C. Vega, L. A. Reyes-Castro, C. J. Bautista, F. Larrea, P. W. Nathanielsz, and E. Zambrano, "Exercise in obese female rats has beneficial effects on maternal and male and female offspring metabolism," *International journal of obesity*, vol. 39, no. 4, pp. 712–719, 2015.

-M. LaBotz *et al.*, "Use of performance-enhancing substances," *Pediatrics*, vol. 138, no. 1, 2016.

-T. E. Albertson, J. A. Chenoweth, D. K. Colby, and M. E. Sutter, "The Changing Drug Culture: Use and Misuse of Appearance-and Performance-Enhancing Drugs.," *FP essentials*, vol. 441, pp. 30–43, 2016.

-T. M. Heffernan, L. Battersby, P. Bishop, and T. S. O'Neill, "Everyday Memory Deficits Associated with Anabolic-Androgenic Steroid Use in Regular Gymnasium Users".

-E. J. Ip, M. J. Barnett, M. J. Tenerowicz, J. A. Kim, H. Wei, and P. J. Perry, "Women and anabolic steroids: an analysis of a dozen users," *Clinical Journal of Sport Medicine*, vol. 20, no. 6, pp. 475–481, 2010.

-J. Tauchen, M. Jurášek, L. Huml, and S. Rimpelová, "Medicinal Use of Testosterone and Related Steroids Revisited," *Molecules*, vol. 26, no. 4, Art. no. 4, Jan. 2021, doi: 10.3390/molecules26041032.

-R. D. Kersey *et al.*, "National Athletic Trainers' Association position statement: anabolic-androgenic steroids," *Journal of athletic training*, vol. 47, no. 5, pp. 567–588, 2012.

-M. A. Christou, P. A. Christou, G. Markozannes, A. Tsatsoulis, G. Mastorakos, and S. Tigas, "Effects of anabolic androgenic steroids on the reproductive system of athletes and recreational users: a systematic review and meta-analysis," *Sports Medicine*, vol. 47, pp. 1869–1883, 2017.

-O. Coste, F. Paris, F. Galtier, F. Letois, L. Maïmoun, and C. Sultan, "Polycystic ovary–like syndrome in adolescent competitive swimmers," *Fertility and sterility*, vol. 96, no. 4, pp. 1037–1042, 2011.

-A. Rickenlund, K. Carlström, B. Jörn Ekblom, T. B. Brismar, B. von Schoultz, and A. L. Hirschberg, "Hyperandrogenicity is an alternative mechanism underlying oligomenorrhea or amenorrhea in female athletes and may improve physical performance," *Fertility and sterility*, vol. 79, no. 4, pp. 947–955, 2003.

-A. Rickenlund, M. Thorén, K. Carlström, B. O. Von Schoultz, and A. L. Hirschberg, "Diurnal profiles of testosterone and pituitary hormones suggest different mechanisms for menstrual disturbances in endurance athletes," *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 89, no. 2, pp. 702–707, 2004.

-M. Hagmar, B. Berglund, K. Brismar, and A. L. Hirschberg, "Hyperandrogenism may explain reproductive dysfunction in olympic athletes.," *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 41, no. 6, pp. 1241–1248, 2009.

-J. Witkoś and P. Wróbel, "Menstrual disorders in amateur dancers," *BMC Women's Health*, vol. 19, no. 1, p. 87, Jul. 2019, doi: 10.1186/s12905-019-0779-1.

-L. D. Homa, L. L. Burger, A. J. Cuttitta, D. E. Michele, and S. M. Moenter, "Voluntary exercise improves estrous cyclicity in prenatally androgenized female mice despite programming decreased voluntary exercise: implications for polycystic ovary syndrome (PCOS)," *Endocrinology*, vol. 156, no. 12, pp. 4618–4628, 2015.

-L. Di Luigi, F. Romanelli, P. Sgrò, and A. Lenzi, "Andrological aspects of physical exercise and sport medicine," *Endocrine*, vol. 42, pp. 278–284, 2012.

-S. La Vignera, R. Condorelli, E. Vicari, R. D'Agata, and A. E. Calogero, "Physical activity and erectile dysfunction in middle-aged men," *Journal of andrology*, vol. 33, no. 2, pp. 154–161, 2012.