"تأثير الجهد البدني الهوائي على نشاط الخلايا الجذعية في الدم لممارسي النشاط الرياضي"

عبدالله عبده فاضل القواتي[١]
سمير محمد أبو شادي[٢]
محمود فاروق صبرة[٣]

مقدمة ومشكلة الدراسة:

هناك عدد متزايد من الأدلة العلمية التي لا تقبل الجدل في التأثيرات الإيجابية للنشاط البدني على صحة الفرد، ، وعلى العكس من ذلك، فإن للخمول البدني آثار وتبعات سلبية على صحة الفرد ووظائف جسمه الحيوية (Cvejic et al., 2018; Fisher et al., 2018; Lamming et al., 2017; Lima et al., 2017).

وتشير الدلائل القوية إلى أن ممارسة النشاط البدني لا يقلل فقط من خطر الإصابة بالنوع الثاني من مرض السكري وبعض الأمراض المزمنة بل تساعد أيضا في تنشيط الخلايا الجذعية (SC)، وتوصلت بعض الدراسات أن الخلايا الجذعية البالغة تتأثر بالتمرين إيجابيا. (Hass et al., 2011; Kokkinos & Myers, 2019; Kundu et al., 2019) وقد تقدم دراسة تأثير التمرين على الخلايا الجذعية البالغة نظرة ثاقبة جديدة في الآلية التي تعدل تأثير التمرين على النتائج الصحية، وهذا قد يساعدنا أيضا على فهم آلية الآثار الإيجابية للتمرين على نشاط هذه الخلايا في الجسم.

والخلايا الجذعية هي خلايا غير متخصصة يمكنها التمييز والتخصص في بعض أو كل انواع الخلايا المتخصصة الرئيسية في الأنسجة أو الأعضاء، والسمة المميزة للخلايا الجذعية البشرية في قدرتها على تجديد كامل الجسم البشري (اي إنها تقدم صورة طبق الأصل من نفس الخلية المتجددة)(Kundu et al., 2019)، بمعنى أن لها القدرة على أن تتحول إلى أي نوع من أنواع الخلايا، وهناك نوعان من الخلايا الجذعية: الخلايا الجذعية الجنينية والبالغة، ويعد الاهتمام بالخلايا الجذعية البالغة والدور الذي تلعبه في الأمراض والصحة أكثر حداثة،.(Hass et al., 2011; Kokkinos & Myers, 2019; Kundu et al., 2019)

١ /مدرس مساعد بكلية التربية البدنية والرياضية، جامعة الحديدة

٢ /أستاذ فسيولوجيا الرياضة المتفرغ بكلية التربية الرياضية-جامعة أسيوط

٣ / أستاذ الإصابات الرياضة بكلية التربية الرياضية-جامعة أسيوط

توصلت بعض الدراسات (Bonsignore et al., 2010; Coombs, 2018; Fiuza-Luces et al., 2013; Marędziak et al., 2015; Möbius-Winkler et al., 2009; Schmidt et al., 2009) أن ممارسة الجهد البدني يعتبر محفز غير دوائي لتعزيز إجراءات الخلايا الجذعية، على الرغم من وجود معرفة محدودة فيما يتعلق بالآليات التي يحدث بها هذا، داخل الدورة الدموية الطرفية(Coombs, 2018).

وللتعرف على الخلايا الجذعية الدموية فان المؤشر الأول لعددها هو (CD34-) وهو المعبر الأول لهذه الخلايا وأن تعبير (CD34+) ما هو إلا الموضع الأول لخصائص الخلايا الجدعية الدموية (HSC) في الإنسان، (محمد، ٢٠١٥)(Niño et al., 2015)،

يبدو أن الجهد البدني الهوائي قادر على زيادة مستويات الخلايا الجذعية الدموية، ويتم الحفاظ على هذه الزيادة حتى يومين أو ثلاثة أيام بعد الإنتهاء من التمرينات البدنية. وقد لوحظ أن تعبئتها قد تحددها شدة التمرين(Niño et al., 2015; Silva et al., 2012; Volaklis et al., 2013) ، توصي الإرشادات الحالية باستخدام التدريب المستمر الهوائي المعتدل الشدة لتحسين النتائج الصحية،(Angadi et al., 2015; Kellogg et al., 2019)

وبما أن ممارسة الجهد البدني يعتبر محفزاً غير دوائي لتعزيز إجراءات الخلايا الجذعية، وبشكل خاص الخلايا الجذعية الدموية(وهي خلايا مشتقة من النخاع العظمي ويتم تعبئتها في الدورة الدموية) وأن مستويات هذه الخلايا تزيد مع المجهود البدني، علاوة على ذلك قارنت دراسات قليلة الآثار المحتملة للتمارين البدنية المختلفة على انتشار تركيزات الخلايا الجذعية في الدم،(Niño et al., 2015)، وعلى حد علم الباحث هناك عدد قليل من الدراسات تناولت الاستجابات المحتملة في الخلايا الجذعية الدموية بعد الجهد المستمر (MICE) في الأشخاص البالغين الأصحاء، وبالتالي سوف تركز هذه الدراسة على تركيز نشاط الخلايا الجدعية CD34، بعد ممارسة جهد بدني هوائي لمدة ٣٠ دقيقة بشدة معتدلة، وسوف تساعد نتائج هذه الدراسة المهنيين الصحيين بما في ذلك المدربين الشخصيين تحديد التغييرات في نشاط الخلايا الجذعية الدموية لمختلف للتدريبات البدنية، ويمكن استخدامها لإنشاء وصفة ممارسة النشاط البدني الموجهة للوقاية من الأمراض المزمنة المرتبطة بعدم النشاط، وهناك ما يبرر إجراء المزيد من الدراسات من أجل معرفة أفضل الوسائل التدريبية بشكل فعال لتعزيز نشاط الخلايا الجذعية وتحسين وظائف الأوعية الدموية والمحافظة على الصحة.

أهمية الدراسة:

هناك حاجة إلى فهم واع لأهمية وجود بيانات عن أفضل طرق ممارسة النشاط البدني، وهذه البيانات سوف تساعد على تعزيز ممارسة النشاط البدني، وتأتي أهمية هذه الدراسة في معرفة تأثير

الجهد البدني الهوائي لمدة ٣٠ دقيقة لتعزيز نشاط الخلايا الجذعية والمحافظة على الصحة، وتمكن النتائج المرجوة المختصين الرياضيين في الأندية الصحية من استخدامها لإنشاء وصفة ممارسة النشاط البدني الموجهة للحفاض على الصحة والوقاية من الأمراض المزمنة المرتبطة بعدم النشاط.

هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى التعرف على:

١. تأثير الجهد البدني الهوائي المعتدل الشدة المستمر على نشاط الخلايا الجذعية +CD34 ؟

تساؤل الدراسة:

١. ما تأثير الجهد البدني المعتدل الشدة المستمر على نشاط الخلايا الجذعية +CD34 ؟

بعض المصطلحات الواردة في الدراسة:

الخلايا الجذعية: Stem cell (SC)

هي خلايا غير متخصصة وغير مكتملة الإنقسام لا تشابه أي خلية متخصصة، ولكنها قادرة على تكوين خلية بالغة بعد أن تنقسم عدة إنقسامات في ظروف مناسبة، واهميتها تأتي من كونها تستطيع تكوين أي نوع من أنواع الخلايا المتخصصة بعد أن تنمو وتتطور إلى الخلية المطلوبة ويزيد عدد أنواعها إلى ٢٠٠ نوع ويمكنها أن تعمل على إصلاح جسم الإنسان باستبدال العضو المريض أو المعطوب عن طريق هذه الخلايا الجذعية. (رشدي و حشمت، ٢٠١١: ١٣)(Heine et al., 2011; Khan, 2021)

الخلايا الجذعية البالغة: Adult Stem Cells (ASC)

هي عبارة عن خلايا جذعية متواجدة مع الخلايا المتخصصة في الأجسام كاملة النمو، تكمن وظيفتها في استبدال وتعويض الخلايا المتضررة أو الخلايا الميتة، وتتخصص بحسب مكان استخراجها، والبالغة هي خلايا متعددة القدرات لديها القدرة على التماير إلى أنواع خلايا متعددة مثل بانيات الخلايا الشحمية(Khan, 2021; Kim et al., 2016).

الجهد البدني المعتدل الشدة المستمر (MICE)

يتم تعريف الجهد البدني المستمر ذو الشدة المعتدلة (MICE) على أنه تمرين يتم إجراؤه بطريقة مستمرة وبشدة (٦٥-٧٠%) أقل من تلك المستخدمة أثناء تدريبات المتقطع مرتفع الشدة.(Arroyo et al., 2022; MacInnis & Gibala, 2017)

خطة وإجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة الدراسة بتصميم الاختبار القبلي والبعدي، واعتمد التصميم التجريبي على القياس القبلي للمتغيرات قيد الدراسة ثم تنفيذ الجهد البدني المحدد يلي ذلك إجراء قياسات بعدية للمتغيرات.

مجتمع الدراسة:

اشتمل مجتمع الدراسة على الممارسين للنشاط الرياضي البالغين في محافظة اسيوط والتي تتراوح أعمارهم بين (١٨-٢٥) وتصنف هذه الفئة العمرية على أنها منخفضة المخاطر لأختبار أقصى قدر من الجهد البدني وفقاً للإرشادات االمقدمة من الكلية الأمريكية للطب الرياضي.(Agha et al., 2018)

عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية من الممارسين للنشاط الرياضي البالغين الأصحاء في محافظة أسيوط، وبلغ عدد افراد العينة (١٥) شخصاً.

شروط اختيار أفراد عينة الدراسة:

- أن تكون الحالة الصحية لأفراد عينة الدراسة جيدة.
- ان يكون من ممارسي النشاط الرياضي .
- التطوع والرغبة بالموافقة على الإشتراك في البحث.

أدوات جمع البيانات:

١. الأجهزة والأدوات المستخدمة لتنفيذ الدراسة:

تم استخدام العديد من الأجهزة منها (جهاز قياس الطول نوع سيكا، جهاز قياس الوزن بالكيلو جرام نوع سيكا، ساعة بولر (Poler) لقياس معدل ضربات القلب، جهاز قياس ضغط الدم نوع بيريور (Beurer BM 40)، جهاز السير المتحرك الكهربائي (Treadmill)، ترمومتر زئبقي لقياس درجة حرارة الجو، حافظة طبية لحفظ عينات الدم، ساعات إيقاف، أنابيب اختبار مرقمة لتجميع عينات الدم، لاصق بلاستر طبي لكتابة اكواد العينات).

٢. استمارات جمع البيانات:

استمارة جمع البيانات الشخصية وتسجيل القياسات لدى العينة قيد الدراسة تشمل على الآتي:(استمارة البيانات الوصفية للعينة، استمارة الموافقة على المشاركة في الدراسة، استمارة

الكشف عن المخاطر القلبية لدى الممارسين، استمارة قياس الشدة القصوى لأفراد العينة عن طريق الوصول لأقصى نبض، استمارة بروتكول الدراسة المطبق أثناء التجربة).

القياسات المستخدمة في الدراسة :

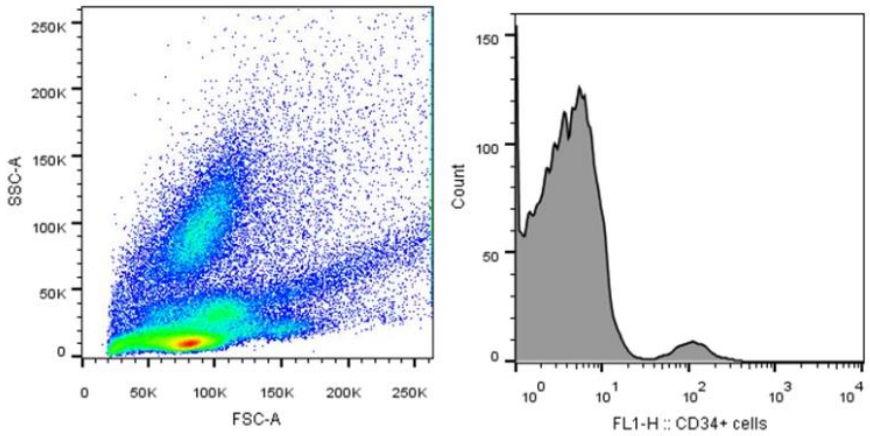
١. قياس معدل النبض Heart Rate (HR) عن طريق ساعة بولار M400 وتم الحرص أن يكون المفحوص في وضع راحة اثناء القياس قبل الجهد.

٢. قياس ضغط الدم Blood Pressure (الانقباضي Systole والانبساطي Diastole). تم قياس ضغط الدم الانقباضي والانبساطي باستخدام مقياس ضغط الدم الإلكتروني (Beurer BM 40، الماني الصنع)، قبل قياس ضغط الدم يجلس الأشخاص على الكرسي لمدة خمس دقائق على الأقل مع دعم الظهر وتكون القدمين على الأرض، ووضع الذراعين ممدودة بشكل مريح على طاولة بمستوى القلب.

القياسات عن طريق الدم:

٣. قياس تركيز +CD34 .

تم استخدام قياس التدفق الخلوي للتحقيق في مستويات CD34 + فقط في النقطة الزمنية قبل وبعد المجهود البدني بسبب التكلفة والوقت المرتبطين باستخدام قياس التدفق الخلوي لكل نقطة زمنية، وتم افتراض أن قياس المستويات فورا بعد الجهد البدني من شأنه أن يعطي أفضل تركيز.



الشكل (١) التدفق الخلوي النموذجي ومجموع الخلايا الجذعية المكونة للدم والخلية السلفية (HPC) التي تم تحديدها على أنها + CD34

خطوات تطبيق الدراسة:

أ- الإجراءات التمهيدية:

قبل البدء في تنفيذ التجربة الأساسية للدراسة تم إجراء مجموعة من الضوابط التي تضمن سير الدراسة الأساسية بطريقة سليمة وهي:

١- توضيح أهمية الدراسة للعينة.

٢- الحصول على الموافقات الإدارية (الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياس، مكان التنفيذ)

٣- جمع البيانات الخاصة بعينة الدراسة، واخذ موافقة كتابية للمشاركة في الدراسة طوعية.

٤- اخذ قياسات الطول والوزن.

٥- تجهيز استمارات لجمع بيانات وقياسات عينة الدراسة.

٦- إعداد وتدريب المساعدين وتوزيع أدوارهم.

٧- تقسيم عينة الدراسة إلى ثلاث مجموعات متكافئة.

٨- تحديد الشدة القصوى لجميع أفراد الدراسة على جهاز السير المتحرك وتتلخص في الاتي:

طريقة تقنين الحمل البدني الأقصى:

تعد الكفاءة البدنية والحالة التدريبية من المتغيرات التي يجب ضبطها، لما لها من تأثير على التجربة الأساسية للدراسة (تطبيق مبدأ الفروق الفردية)، تم إخضاع جميع أفراد عينة الدراسة لتقييم الكفاءة البدنية، أو الجهد البدني الأقصى لكل مفحوص على حدة، تبعا لكفاءته البدنية والحالة التدريبية، وفقاً لبعض المراجع والدراسات التي تناولت الحمل البدني على جهاز السير المتحرك، وبروتكولات الجهد الأقصى(Alves et al., 2017) (رضوان، وال مسعود ،٢٠١٣) ،(الهزاع، ٢٠٠٩) (Agha et al., 2018)، ويتلخص الاختبار التدرجي (protocol) ، أن يتم الإحماء لمدة (٣ دقائق) على جهاز السير المتحرك(Treadmill) ثم يبدأ الاختبار بالسرعات التالية(٧، ٩، ١١، ١٣، ١٥، ١٧، ١٩) كيلومتر /ساعة وكل سرعة تستمر ثلاث دقائق وبدرجة ميل تبداء عند ٠.٥% ثم يتم زيادتها عند السرعة ١١إلى ٣% ويستمر أداء المفحوص على السير المتحرك حتى أقصى ما يتحمل و يوصل إلى التوقف، ثم يتم قياس النبض مباشرة، وتعد هذا شدة اللاعب القصوى ١٠٠% او اقرب من القصوى وعلى ضوء ذلك يتم حساب الشدة المطلوبة، ويشير (الهزاع،٢٠٠٩) إلى أنه يستدل على مدى وصول الشخص لمعدل ضربات قلبه القصوى المتوقعة من خلال حساب الفرق بين ضربات القلب المتوقعة وضربات القلب القصوى الفعلية، التي وصل إليها أثناء الجهد البدني الأقصى، مثال : (٢٢٠- العمر) وعادة ما يكون هذا الفرق لدى الشخص السليم أقل من (١٥ ضربة/دقيقة) ،(٣٢٢).

الشروط قبل اختبار الجهد البدني :

- يجب التأكد من كون المختبر في الحالة الطبيعية قبل بدء الاختبار، والتعرف على نبضه الأقصى من المعادلة (٢٢٠ – العمر بالسنوات).
- يجب الانتباه إلى زيادة التدرج بالحمل عن طريق التحكم بالسرعة في جهاز السير المتحرك (Treadmills) ومراقبة النبض، ومراقبة المختبر عند الوصول إلى حالة نفاد الجهد، وعدم قابليته الاستمرار بالركض على جهاز السير المتحرك.
- إيقاف جهاز السير المتحرك (Treadmills) ، ويكون بوساطة التحكم بخفض السرعة تدريجياً.

ب- التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية لعدد أربعة اشخاص، حيث تهدف التجربة الاستطلاعية إلى ما يلي:

- تحديد أماكن قياس المتغيرات الفسيولوجية وتجهيزها.
- التحقق من مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- التدريب على إجراء القياسات الخاصة بكل فرد، وتحديد المدة التي تستعرفها عملية القياس لكل منهم، ومدى صلاحية تجربة البحث للدراسة.
- توضيح دور المساعدين في إجراءات البحث، وتحديد اختصاص كل واحد منهم، في إجراء القياسات وتسجيل البيانات في استمارة التسجيل الخاصة بكل لاعب.
- اكتشاف الصعوبات التي قد تظهر أثناء التجربة الاستطلاعية، والعمل على إزالتها عند إجراء التجربة الرئيسية.

ج- الإجراءات الأساسية

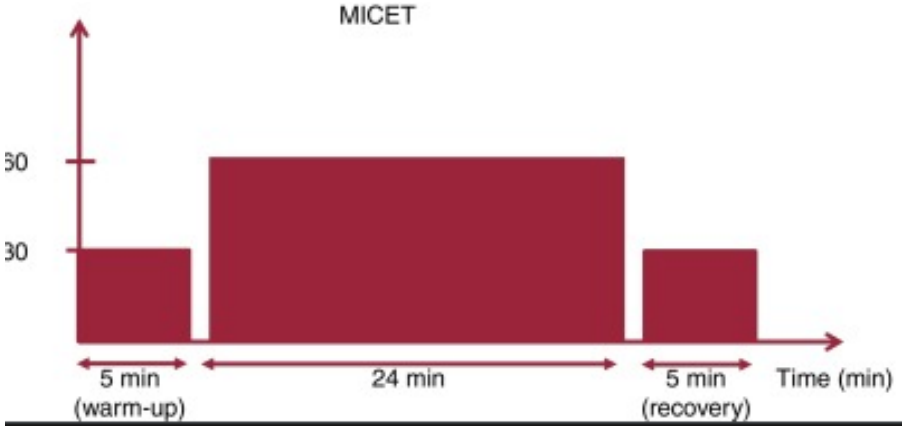
للتوصل إلى نتائج دقيقة قام الباحث بضبط المتغيرات التالية:

- تحديد زمن إجراء الحمل البدني.
- تم تنفيذ كل البوتكولات في وقت محدد خلال الفترة الصباحية لجميع اللاعبين.
- جمع عينات الدم وترقيمها لقياس المتغيرات قيد الدراسة.
- التأكد على أن يكون جميع المفحوصين خاليين من أي اضطرابات مرضية.
- نوع الجهد البدني وشدته لكل لاعب: وبمعلومية اقصى نبض تم تحديد شدة الحمل المستهدف لكل مفحوص بواسطة المعادلة التالية:

- معدل النبض المستهدف= نبض الراحة+ (أقصى نبض – نبض الراحة)* الشدة المطلوبة/١٠٠.(خريبط وأبو العلاء، ٢٠١٦)(أبو جميل، ٢٠١٥)

تخضع المجموعة لبروتكول الجهد البدني معتدل الشدة مستمر MICE (٣٠ دقيقة):

يشمل جهد بدني هوائي على جهاز السير المتحرك معتدل الشدة مستمر لمدة ثلاثين دقيقة وبشدة ٦٥-٧٠% من الشدة القصوى بمعلومية اقصى نبض.(Bourne et al., 2019; Cassidy et al., 2017; Olney et al., 2018)



شكل(٢) بروتكول الجهد البدني المعتدل الشدة المستمر ٣٠ دقيقة

(Trachsel et al., 2020)

تطبيق التجربة:

تم إجراء التجربة على (٣±٢) مفحوص في اليوم، وتم التأكد قبل إجراء التجربة على بعض المعلومات من كل مفحوص، والتي تفيد عن حالته؛ وذلك للتأكد من:

- عدم شعوره بالتعب نتيجة أداء مجهود بدني شاق.
- عدم إصابته بأمراض طارئة، مثل: البرد والأنفلونزا.
- عدد ساعات النوم للتأكد من راحته التامة.
- موعد تناول أي وجبة غذائية قبل إجراء القياسات.
- تم توحيد أماكن إجراء التجربة وأدوات القياس وأجهزته وشملت التجربة على:

١. إجراء قياسات قبل الجهد البدني لكل من :

(معدل النبض، ضغط الدم، سحب عينات الدم)

عمل إحماء قبل الجهد لمدة (٣) دقائق قبل الصعود على السير المتحرك، ثم إحماء على الجهاز٣- ٥ دقائق.

٢. تنفيذ بروتكول الجهد البدني المحدد سابقاً لكل فرد من افراد العينة.

٣. إجراء قياسات بعد الجهد البدني للمتغيرات قيد الدراسة.

٤. نقل عينات الدم إلى معمل معهد البيولوجيا الجزئية بجامعة أسيوط.(تم نقل عينات الدم الكاملة على الفور إلى المختبر تحت ظروف خاضعة للرقابة من درجة الحرارة والرطوبة)

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

قام الباحث بتفريغ البيانات ثم معالجتها إحصائيا باستخدام برنامج (IBM SPSS) الإصدار ٢٨ لاستخراج النتائج، وتم استخدام الاساليب التالية:

- تم استخدم المتوسطات الحسابية والإنحراف المعياري لمقارنة المتغيرات قيد الدراسة.
- تم اختبار التوزيع الطبيعي للعينة باستخدام اختبار شابيرو ويلك Shapiro–Wilk.
- اختبار (Paird T–test) لمقارنة مقدار التغير المعنوي بين القياس القبلي والبعدي للمتغيرات قيد الدراسة.

النتائج:

أولا: عرض النتائج:

تمت معالجة البيانات احصائيا وفي ضوء أهداف الدراسة، وتحقيقاً لتساؤلاته يتناول الباحث في هذا الفصل عرض النتائج التي توصل إليها ومناقشتها من خلال الأساليب الإحصائية للبيانات التي تم الحصول عليها وذلك على النحو التالي:

جدول(١)

المتغيرات الوصفية لعينة الدارسة (ن=١٥)

المتغيرات	وحدة القياس	اقل قيمة	اعلى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
العمر	سنة	19	23	21.27	1.22
الوزن	كجم	61	86	72.65	7.24
الطول	متر	1.66	1.84	1.76	0.06
مؤشر كتلة الجسم	كجم/ م٢	19.32	29.76	23.51	3.01
نبض الراحة	نبضة/دقيقة	66	84	71.67	5.90
النبض الاقصى	نبضة/دقيقة	193	205	198	3.48
ضغط الدم الانقباضي	مليمتر الزئبقي	107	130	118	5.33
ضغط الدم الانبساطي	مليمتر الزئبقي	70	88	77	5.49
CD34+	خلية/ ميكرولتر cells/µL	1.14	3.10	2.16	0.51

يتضح من نتائج الجدول(١) أن أفراد العينة من فئة البالغين الشباب حيث كان متوسط العمر (٢١ سنة ± ١.٢) ومتوسط الوزن(٧٢.٦ كجم ± ٧.٢) في حين كان متوسط الطول (١.٧٦ متر ±

٠.٠١)، وبلغ متوسط مؤشر كتلة الجسم (٢٣.٥ كجم٢ ± ٣) وهذا يعد ضمن تصنيف الوزن المثالي، وكان متوسط النبض في الراحة (٧١نبضة/دقيقة ± ٥)، في حين كان متوسط ضغط الدم الانقباضي (١١٩ملي زئبق ± ٦)، في حين كان متوسط تعداد +CD34 (٢.١٦ خلية /ميكرولتر ± ٠.٥)

جدول (٢)

المتوسطات الحسابية لقياسات متغيرات الدراسة قبل وبعد المجهود البدني (MICE30) ن = (١٥)

المتغيرات	وقت القياس	MICE30	
		المتوسط	الإنحراف المعياري
نبض القلب	قبل	75	8
	بعد	158	12
الضغط الانقباضي	قبل	118	8.4
	بعد	138	15.4
الضغط الانبساطي	قبل	75	8.4
	بعد	83.1	8.2
CD34+	قبل	2.18	٠.٥٠
	بعد	٢.٣٥	٥٦ .٠

يتضح من الجدول (٢) أن المتوسط الحسابي لمعدل نبض القلب كان في الراحة (٧٥) نبضة / ق ، وبلغ بعد المجهود (١٥٨) نبضة / ق ، وذلك كون الجهد معتدل الشدة، بينما كان المتوسط الحسابي لضغط الدم الانقباضي قبل المجهود(١١٨) ملم زئبقي، وبلغ بعد المجهود(١٣٨) ملم زئبقي.

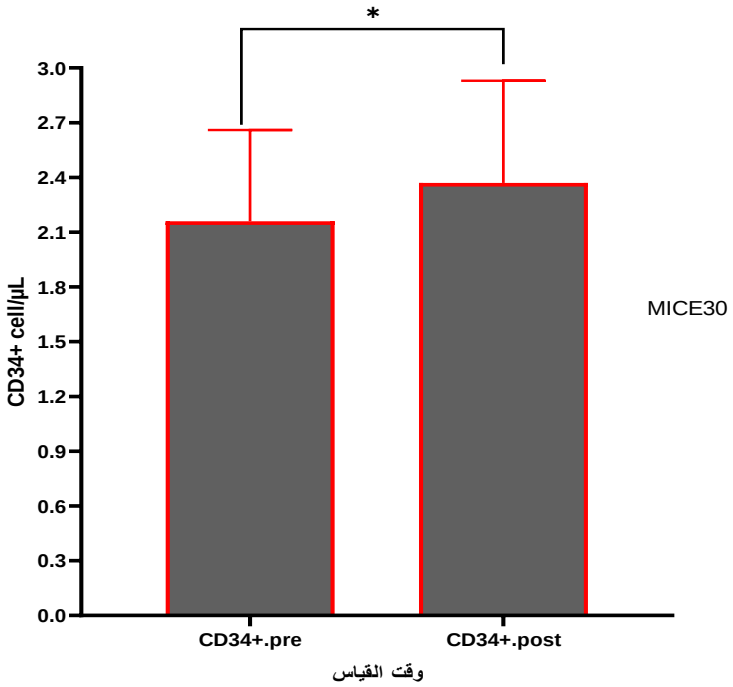
كما تبين أن المتوسط الحسابي لمعدل الخلايا الجذعية(CD34) كان في الراحة (2.18) خلية / ميكرولتر، وبلغ بعد المجهود (٢.٣٥) خلية / ميكرولتر على التوالي ويتضح انه مع المجهود حصل زيادة في الخلايا الجذعية.

جدول (٣)

تحليل ودلالة الفروق (Paired Samples Test) بين القياس القبلي والبعدي لمتغير +CD34 ن = (١٥)

المتغيرات	متوسط الفروق	الانحراف المعياري	الخطاء المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	درجة الحرية	الدلالة
+CD34	-.21	.28	.07	-2.95	14.00	.01

يتضح من جدول (٣) والشكل (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ في قياس +CD34 بين ن القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي حيث كانت الزيادة واضحة في +CD34 وداله احصائياً لصالح القياس البعدي بدرجة دلالة ٠.٠١ .



شكل(٣) يوضح الفروق بين متوسطات قياسات +CD34 قبل وبعد المجهود البدني

ثانياً مناقشة النتائج:

الغرض من هذه الدراسة هو التحقيق في تأثير الجهد البدني الهوائي على نشاط الخلايا الجذعية في الدم لدى الذكور البالغين الممارسين للنشاط الرياضي.

أدى بروتكول الجهد البدني المرتفع الشدة المتقطع إلى زيادة في عدد ضربات القلب إلى الحدود القصوى وذلك كون العمل على هذه البروتكولات يتطلب عند الشدة القصوى.

وفي متغير ضغط الدم الانقباضي أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن بروتوكول HIIE مرتفع ومنخفظ الحجم (٦٠-٦٠، ٤-٤) أدى إلى زيادة في ضغط الدم في القياس البعدي مقارنة مع الجهد المعتدل الشدة المستمر، وكان بشكل أكبر في الجهد المرتفع الشدة المتقطع (٤-٤) حيث كان هناك فروق دالة احصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥ أو أقل) بين بروتكول (٤-٤ HIIE) وبروتكول (MICE 30) لصالح الأول، ويعزى هذا إلى الشدة العالية والحجم المرتفع لهذا النوع من الجهد البدني الذي تلقى على عاتق الأجهزة الحيوية في الجسم مما يؤدي إلى زيادة كبيرة في ضغط الدم مقارنة مع الشدة المعتدلة، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Arboleda-Serna et al., 2019) والتي أشارت إلى الإرتفاع في ضغط الدم بعد المجهود بشكل أكبر لصالح HIIE وفي نفس الوقت بعد ٢٤ ساعة كان الانخفاض في ضغط الدم لصالح MICE، كما أشارت دراسة(Leal et al., 2020) أن HIIT و

MICT يعزز تقليل ضغط الدم الانقباضي SBP لدى البالغين المصابين بارتفاع ضغط الدم بشكل مماثل.

فيما يخص الخلايا الجذعية الدموية أظهرت نتائج الدراسة الحالية زيادة واضحة في التعداد الخلوي للخلايا الجذعية(+CD34) بعد المجهود البدني كما يوضحها جدول (٣) والشكل (٢) حيث كان المتوسط الحسابي للتعداد الخلوي +CD34 الخلايا الجذعية في الراحة (٢.١٦) خلية/ ميكرولتر، وبلغ بعد المجهود (٢.٣٥) خلية/ ميكرولتر ، وبأستخدام اختبار Paired Samples Test بين القياس القبلي والبعدي تبين وجود فروق دالة احصائياً عند مستوى ٠.٠٥ او اقل في قياس +CD34 لدى مجموعة الدراسة (٠.٠١) p–value وكانت هذه الفروق لصالح القياس البعدي، ومن هذه النتائج يتضح أن الجهد البدني محفز غير دوائي للخلايا الجذعية وهذا يتفق مع ما أشارت له العديد من الدراسات منها (عطيتو ومحمد، ٢٠١٩؛ محمود، ٢٠٢٠)(Eleuteri et al., 2013; Kourek et al., 2021; Morici et al., 2005; Niemiro et al., 2017; O'Carroll et al., 2019; Onoyama et al., 2016; Sandri et al., 2016; Schmid et al., 2021) كما توصلت دراسة (Callanan et al., 2021) إلى ارتفاع كبير في مستويات +CD34 في الدم المحيطي بعد الجهد البدني. بينما أظهر (Mezzani et al., 2013) زيادة كبيرة في تعبئة خلايا + CD34 من حيث العدد والنسبة المئوية في المرضى الذين يعانون من قصور القلب الاحتقاني بعد التدريب البدني.

كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Van Craenenbroeck et al., 2010) والتي أشارت أن التدريب يزيد من أعداد +CD34، والذي يصاحبه تحسن في وظيفة البطانة المحيطية للأوعية الدموية. وتم التوصل أن كمية الخلايا الجذعية تزداد نشاطاً وتمايزاً في مع الجهد البدني (De Lisio & Parise, 2012) ويؤدي الجهد البدني إلى اجهاد فسيولوجي قوي مرتبط بزيادة محتوى خلايا الدم الحمراء وتعزيز مقاومة الأمراض من خلال تحسين وظيفة المناعة. (De Lisio & Parise, 2012)

أن تعبئة الخلايا الجذعية أثناء التمرين مرتبطة بتلف الأنسجة ، وليس بتركيزات البلازما وهذه البيانات لها آثار على استخدام تدخلات التمرين كعلاج مساعد لتعبئة الخلايا الجذعية وكوسيط خلوي للتكيفات الفسيولوجية للتمرين.(Niemiro et al., 2017)

توصلت مجموعة واسعة من الدراسات وما زالت تتزايد إلى زيادة أعداد الخلايا الجذعية البطانية (ESCs) والمتوسطة (MSCs) في الدم المحيطي بعد النشاط البدني. (Schmid et al., 2021)

وبهذا تعتبر التمارين الرياضية من أقوى الاستراتيجيات غير الدوائية، والتي يمكن أن تؤثر على جميع الخلايا والأعضاء في الجسم تقريبا، ولقد ثبت حدوث تغيرات في سلوك الخلايا الجذعية البالغة استجابة للتمارين الرياضية، قد تعمل التمرينات على القدرة التجديدية للأنسجة عن طريق تغيير القدرة على توليد خلايا جذعية جديدة وخلايا متمايزة قادرة على القيام بوظائف محددة للأنسجة. (Shalaby et al., 2012)

ويشير (Silva et al., 2012; Volaklis et al., 2013) أن التمارين البدنية الهوائية قادرة على زيادة مستويات الخلايا الجذعية في الدم، وتستمر هذه الزيادة حتى يومين أو ثلاثة أيام بعد الإنتهاء من التمارين البدنية في كل من الأفراد الأصحاء والمرضى، بينما في دراسة (Niño et al., 2015) أشارت أنه لم تتأثر تركيزات CD34+ في دم المشاركين الأصحاء على مدى ٦ أسابيع تتضمن طرق تدريب مختلفة (هوائية أو مقاومة أو مختلطة). وهناك حاجة إلى مزيد من البحث لتحديد الردود في مجموعات والعينات المختلفة.

وفي دراسة (Agha et al., 2018) توصلت أن الخلايا الجذعية + CD34 كانت قبل الجهد (٢.٥، ٢.٥) ثم زادت بعهد الجهد البدني(٤.٤، ٢.٨)خلية/ ميكرولتر في الجهد المرتفع الشدة والمعتدل على التوالي.

ومن خلال ما سبق يمكن وصف الجهد البدني بأنه مساعد سريري لتعزيز نشاط الخلايا الجذعية الدموية من الناحية الصحية، مما يلغي الحاجة إلى عوامل صيدلانية باهظة الثمن وقد تكون سامة لتعبئة الخلايا الجذعية في مجرى الدم من نخاع العظام.

الاستنتاجات:

في ضوء الهدف الرئيسي للبحث وتساؤلاته، والمنهج العلمي الذي أتبعه الباحث، والعينة المستخدمة، ومن خلال الإجراءات ونتائج التحليل الإحصائي، وما أمكن التوصل إليه من خلال عرض النتائج ومناقشتها للإجابة على تساؤلات البحث، توصل الباحث إلى الأستنتاجات التالية:

- أدى الجهد البدني المعتدل الشدة المستمر إلى زيادة واضحة في التعداد الخلوي للخلايا الجذعية(CD34+) بعد المجهود .
- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ أو أقل في قياسات (CD34+) بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي.

التوصيات:

بناء على ما تم إجراؤه في هذه الدراسة وما تم استنتاجه من ذلك يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- الاهتمام بممارسة الجهد البدني باعتبارة محفز غير دوائي لزيادة نشاط الخلايا الجذعية.

- توجية العاملين في صالات اللياقة البدنية والأندية الصحية بأدراج وحدات الجهد البدني الهوائي المستمر في البرامج التدريبية.
- عمل المزيد من الدراسات في مجال النشاط البدني والخلايا الجذعية على عينات مختلفة من حيث العمر والجنس.

(((المراجـــع)))

المراجع العربية:

أبو جميل، عصام احمد حلمي. (٢٠١٥). التدريب في الأنشطة الرياضية، مركز الكتاب الحديث للنشر، القاهرة.

خربيط ، ريسان ، و عبد الفتاح ، ابو العلاء .(٢٠١٦). التدريب الرياضي ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

رشدي، محمد عادل، حشمت، حسين احمد .(٢٠١١). انطلاق الخلايا الجذعية في الطب الرياضي، منشئات المعارف، الإسكندرية.

رضوان ، محمد نصر الدين ، ال مسعود ، خالد بن حمدان.(٢٠١٣). القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

عبدالرحيم، بسنت محمود السيد.(٢٠٢١). تأثير المجهود البدني على نشاط بعض الخلايا الجذعية بالدم والاجهاد التأكسدي وبعض المتغيرات البيولوجية لدى الرياضيين، رسالة ماحستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

عبد الفتاح ، أبو العلا احمد. (٢٠١٦). فسيولوجيا التدريب والرياضة، ط ٢ ، دار الفكر العربي، القاهرة.

عطيتو، أحمد عبدالسلام، و محمد، حسام فتحي. (٢٠١٩). تأثير تمرينات تأهيلية على نشاط الخلايا الجذعية بعد بناء الرباط الصليبي الأمامي لدى لاعبي كرة القدم .مجلة علوم الرياضة وتطبيقات التربية البدنية، ع١٥ ، ٣٧ .48 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1126693

محمد، محمد محمود صلاح الدين. (٢٠١٥). تأثير نشاط بدني فتري مرتفع الشدة على نشاط الخلايا الجذعية (CD34 +) وبعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لدى سباحي ١٠٠ م زحف على البطن، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

محمود، مروة رمضان. (٢٠٢٠). تأثير تدريبات مقاومة الجسم الكلية علي نشاط الخلايا الجذعية "CD34+" وبعض المتغيرات البدنية وفاعلية الأداء المهاري لدي لاعبي الكرة الطائرة .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، عدد خاص ، ٢٠٩٦ .2137 – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1085990 .

الهزاع ، هزاع بن محمد.(٢٠٠٩). فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية، ج ٢ ، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض.

المراجع الأجنبية:

Agha, N. H., Baker, F. L., Kunz, H. E., Graff, R., Azadan, R., Dolan, C., . . . immunity. (2018). Vigorous exercise mobilizes CD34+ hematopoietic stem cells to peripheral blood via the β2-adrenergic receptor. *68*, 66-75.

Alves, J. C., Peserico, C., Nogueira, G., Machado, F. J. S., & Sports. (2017). Influence of continuous and discontinuous graded exercise tests with different initial speeds on peak treadmill speed. *32*(1), e15-e22.

Angadi, S. S., Mookadam, F., Lee, C. D., Tucker, W. J., Haykowsky, M. J., & Gaesser, G. A. J. J. o. A. P. (2015). High-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous exercise training in heart failure with preserved ejection fraction: a pilot study. *119*(6), 753-758.

Arboleda-Serna, V. H., Feito, Y., Patiño-Villada, F. A., Vargas-Romero, A. V., & Arango-Vélez, E. F. J. B. (2019). Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. *39*(3), 524-536.

Arroyo, E., Tagesen, E. C., Hart, T. L., Miller, B. A., Jajtner, A. R. J. B., behavior,, & immunity-health. (2022). Comparison of the lymphocyte response to interval exercise versus continuous exercise in recreationally trained men. *20*, 100415.

Bonsignore, M. R., Morici, G., Riccioni, R., Huertas, A., Petrucci, E., Veca, M., . . . Gioia, M. J. J. o. A. P. (2010). Hemopoietic and angiogenetic progenitors in healthy athletes: different responses to endurance and maximal exercise. *109*(1), 60-67.

Bourne, J. E., Little, J. P., Beauchamp, M. R., Barry, J., Singer, J., & Jung, M. E. J. J. r. p. (2019). Brief exercise counseling and high-intensity

interval training on physical activity adherence and cardiometabolic health in individuals at risk of type 2 diabetes: protocol for a randomized controlled trial. *8*(3), e11226.

Callanan, M. C., Christensen, K. D., Plummer, H. A., Torres, J., Anz, A. W. J. A., sports medicine,, & rehabilitation. (2021). Elevation of peripheral blood CD34+ and platelet levels after exercise with cooling and compression. *3*(2), e399-e410.

Cassidy, S., Thoma, C., Houghton, D., & Trenell, M. I. J. D. (2017). High-intensity interval training: a review of its impact on glucose control and cardiometabolic health. *60*(1), 7-23.

Coombs, C. (2018). *An Investigation of the Effects of Human Serum, Altered by Exercise, on Mesenchymal Stem Cell Characteristics* University of Brighton].

Cvejic, D., Ostojić, S. J. F. U. S. P. E., & Sport. (2018). Effects of the FITT program on physical activity and health-related fitness in primary school age children. *15*(3), 437-451.

De Lisio, M., & Parise, G. J. J. o. A. P. (2012). Characterization of the effects of exercise training on hematopoietic stem cell quantity and function. *113*(10), 1576-1584.

Eleuteri, E., Mezzani, A., Di Stefano, A., Vallese, D., Gnemmi, I., Delle Donne, L., . . . Giannuzzi, P. J. B. (2013). Aerobic training and angiogenesis activation in patients with stable chronic heart failure: a preliminary report. *18*(5), 418-424.

Fisher, K. L., Harrison, E. L., Bruner, B. G., Lawson, J. A., Reeder, B. A., Ashworth, N. L., . . . activity, p. (2018). Predictors of physical activity levels in community-dwelling older adults: a multivariate approach based on a socio-ecological framework. *26*(1), 114-120.

Fiuza-Luces, C., Garatachea, N., Berger, N. A., & Lucia, A. J. P. (2013). Exercise is the real polypill.

Hass, R., Kasper, C., Böhm, S., Jacobs, R. J. C. C., & Signaling. (2011). Different populations and sources of human mesenchymal stem cells (MSC): a comparison of adult and neonatal tissue-derived MSC. *9*(1), 1-14.

Heine, V. M., Dooves, S., Holmes, D., & Wagner, J. (2011). *Induced Pluripotent Stem Cells in Brain Diseases: Understanding the Methods, Epigenetic Basis, and Applications for Regenerative Medicine*. Springer Science & Business Media.

Kellogg, E., Cantacessi, C., McNamer, O., Holmes, H., von Bargen, R., Ramirez, R., . . . Research, C. (2019). Comparison of psychological and physiological responses to imposed vs. self-selected high-intensity interval training. *33*(11), 2945-2952.

Khan, F. A. (2021). *Advances in Application of Stem Cells: From Bench to Clinics*. Springer.

Kim, J.-S., Cha, S.-H., Kim, W. S., Han, S. J., Cha, S. B., Kim, H. M., . . . Lee, J. J. S. C. (2016). A novel therapeutic approach using mesenchymal stem cells to protect against Mycobacterium abscessus. *34*(7), 1957-1970.

Kokkinos, P., & Myers, J. (2019). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and health: A historical perspective. In *Cardiorespiratory fitness in cardiometabolic diseases* (pp. 1-9). Springer.

Kourek, C., Alshamari, M., Mitsiou, G., Psarra, K., Delis, D., Linardatou, V., . . . Vasculature. (2021). The acute and long-term effects of a cardiac rehabilitation program on endothelial progenitor cells in chronic heart failure patients: Comparing two different exercise training protocols. *32*, 100702.

Kundu, N., Domingues, C. C., & Sen, S. J. C. F. i. C. D. (2019). Effect of exercise on adult stem cells. 49-56.

Lamming, L., Pears, S., Mason, D., Morton, K., Bijker, M., Sutton, S., & Hardeman, W. J. P. M. (2017). What do we know about brief interventions for physical activity that could be delivered in primary care consultations? A systematic review of reviews. *99*, 152-163.

Leal, J. M., Galliano, L. M., & Del Vecchio, F. B. J. C. h. r. (2020). Effectiveness of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training in hypertensive patients: a systematic review and meta-analysis. *22*(3), 1-13.

Lima, R. A., Pfeiffer, K. A., Larsen, L. R., Bugge, A., Møller, N. C., Andersen, L. B., & Stodden, D. F. (2017). Physical activity and motor competence present a positive reciprocal longitudinal relationship across childhood and early adolescence.

MacInnis, M. J., & Gibala, M. J. J. T. J. o. p. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *595*(9), 2915-2930.

Marędziak, M., Śmieszek, A., Chrząstek, K., Basinska, K., & Marycz, K. J. S. C. I. (2015). Physical activity increases the total number of bone-

marrow-derived mesenchymal stem cells, enhances their osteogenic potential, and inhibits their adipogenic properties. *2015*.

Mezzani, A., Grassi, B., Jones, A. M., Giordano, A., Corrà, U., Porcelli, S., . . . Giannuzzi, P. J. I. j. o. c. (2013). Speeding of pulmonary VO2 on-kinetics by light-to-moderate-intensity aerobic exercise training in chronic heart failure: clinical and pathophysiological correlates. *167*(5), 2189-2195.

Möbius-Winkler, S., Hilberg, T., Menzel, K., Golla, E., Burman, A., Schuler, G., & Adams, V. J. J. o. A. P. (2009). Time-dependent mobilization of circulating progenitor cells during strenuous exercise in healthy individuals. *107*(6), 1943-1950.

Morici, G., Zangla, D., Santoro, A., Pelosi, E., Petrucci, E., Gioia, M., . . . Physiology, C. (2005). Supramaximal exercise mobilizes hematopoietic progenitors and reticulocytes in athletes. *289*(5), R1496-R1503.

Niemiro, G. M., Parel, J., Beals, J., Van Vliet, S., Paluska, S. A., Moore, D. R., . . . De Lisio, M. J. J. o. A. P. (2017). Kinetics of circulating progenitor cell mobilization during submaximal exercise. *122*(3), 675-682.

Niño, O., Balague, N., Aragones, D., Blasi, J., Alamo, J., Corral, L., . . . Ventura, J. J. I. J. o. S. M. (2015). CD34+ circulating progenitor cells after different training programs. *36*(04), 292-296.

O'Carroll, L., Wardrop, B., Murphy, R. P., Ross, M. D., & Harrison, M. J. E. J. o. A. P. (2019). Circulating angiogenic cell response to sprint interval and continuous exercise. *119*(3), 743-752.

Olney, N., Wertz, T., LaPorta, Z., Mora, A., Serbas, J., Astorino, T. A. J. T. J. o. S., & Research, C. (2018). Comparison of acute physiological and psychological responses between moderate-intensity continuous exercise and three regimes of high-intensity interval training. *32*(8), 2130-2138.

Onoyama, S., Qiu, L., Low, H. P., Chang, C.-I., Strohsnitter, W. C., Norwitz, E. R., . . . exercise. (2016). Prenatal maternal physical activity and stem cells in umbilical cord blood. *48*(1), 82.

Sandri, M., Viehmann, M., Adams, V., Rabald, K., Mangner, N., Höllriegel, R., . . . Kirsch, K. J. E. j. o. p. c. (2016). Chronic heart failure and aging–effects of exercise training on endothelial function and mechanisms of endothelial regeneration: Results from the Leipzig

Exercise Intervention in Chronic heart failure and Aging (LEICA) study. *23*(4), 349-358.

Schmid, M., Kroepfl, J. M., Spengler, C. M. J. S. C. R., & Reports. (2021). Changes in circulating stem and progenitor cell numbers following acute exercise in healthy human subjects: a systematic review and meta-analysis. *17*(4), 1091-1120.

Schmidt, A., Bierwirth, S., Weber, S., Platen, P., Schinköthe, T., & Bloch, W. J. B. j. o. s. m. (2009). Short intensive exercise increases the migratory activity of mesenchymal stem cells. *43*(3), 195-198.

Shalaby, M. N., Saad, M., Akar, S., Reda, M. A. A., & Shalgham, A. J. J. o. H. K. (2012). The role of aerobic and anaerobic training programs on CD34+ stem cells and chosen physiological variables. *35*, 69.

Silva, J. F. R. d., Rocha, N. G., & Nóbrega, A. C. L. d. J. A. b. d. c. (2012). Mobilization of endothelial progenitor cells with exercise in healthy individuals: a systematic review. *98*, 182-191.

Trachsel, L.-D., Nigam, A., Fortier, A., Lalonge, J., Juneau, M., & Gayda, M. J. R. E. d. C. (2020). Moderate-intensity continuous exercise is superior to high-intensity interval training in the proportion of VO2peak responders after ACS. *73*(9), 725-733.

Van Craenenbroeck, E. M., Hoymans, V. Y., Beckers, P. J., Possemiers, N. M., Wuyts, K., Paelinck, B. P., . . . Conraads, V. M. J. B. r. i. c. (2010). Exercise training improves function of circulating angiogenic cells in patients with chronic heart failure. *105*(5), 665-676.

Volaklis, K. A., Tokmakidis, S. P., & Halle, M. J. C. R. i. C. (2013). Acute and chronic effects of exercise on circulating endothelial progenitor cells in healthy and diseased patients. *102*(4), 249-257.

الملخص:

هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير الجهد البدني الهوائي على نشاط الخلايا الجذعية في الدم لممارسي النشاط الرياضي، وتم استخدام المنهج التجريبي بطريقة القياس القبلي والبعدي على مجموعة واحدة من الممارسين للنشاط الرياضي الاصحاء، بلغ عدد افراد العينة (١٥) فر من فئة البالغين الشباب متوسط (العمر ٢١ سنة، الطول ١.٧٦ متر، الوزن٧٢.٦ كجم، مؤشر كتلة الجسم٢٣.٥ كجم٢)، حيث خضع كل فرد لجهد بدني معتدل الشدة ٧٠% لمدة ثلاثين دقيقة على جهاز السير المتحرك(بعد تقنين الشدة القصوى)، وتوصلت النتائج: أدى الجهد البدني المعتدل الشدة المستمر الى زيادة واضحة في التعداد الخلوي للخلايا الجذعية(+CD34) بعد المجهود وكان هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ او اقل في قياسات (+CD34) بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي. واوصت الدراسة الاهتمام بممارسة الجهد البدني باعتبارة محفز غير دوائي لزيادة نشاط الخلايا الجذعية، وعمل المزيد من الدراسات في مجال النشاط البدني والخلايا الجذعية على عينات مختلفة من حيث العمر والجنس.

الكلمات المفتاحية: الجهد البدني، الخلايا الجذعية.

The effect of aerobic physical Exercise on Stem Cells Activity in the Blood in Sports Activity Practitioners

Abstract

The study aimed to identify The effect of aerobic physical Exercise on Stem Cells Activity in the Blood of Sports Activity Practitioners, and the experimental method was used in a tribal and remote measurement method on one group of healthy exercisers, the number of sample members was (15) young adults, average. Age 21 years, height 1.76 meters, weight 72.6 kg, body mass index 23.5 kg 2), where each individual underwent 70% moderate intensity physical exertion for thirty minutes on the treadmill (after limiting the maximum intensity), and results showed: The continuous moderate intensity physical showed a clear increase in the stem cell count (CD34+) after the effort, and there were statistically significant differences at the level of 0.05 or less in the (CD34+) measurements between the pre and post measurements in favor of the post measurement. The study recommended attention to physical exertion as a non-drug stimulus to increase stem cell activity. Further studies in the field of physical activity and stem cells were conducted on different samples in terms of age and gender.