تأثير تدريبات "TRX" على تنمية بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لسباحي ٤٠٠ متر حرة

*أ/ خالد عبد الرحمن عبد الرؤف

مقدمة ومشكلة البحث:

لقد لعب تطور الأجهزة والرسائل التدريبية دوراً هاماً في زيادة فاعلية العملية التدريبية والمساهمة في زيادة الدافعية وتحسين الأداء الحركي والمهاري للوصول إلى المسار الحركي الأمثل، الأمر الذي يعد مؤشراً يعكس مستوى التقدم العلمي والحضاري.

ويري **لي وكاو Li& Cao** (٢٠١٠م) أن تدريبات التعلق التي الرمز لها بالرمز (TRX) Total body Resistance Exercise،تعني تدريبات المقاومة لكامل الجسم، وهي تناسب المبتدئين وذوي المستوى العالي كما يمكن التدرج في شدتها عن طريق التغيير في أوضاع الجسم نسبة إلى نقطة التعلق.(١٦: ١٤٠)

ويضيف **فيكتور ديولسياتا Victor Dulceata** (٢٠١١م)، أن تدريبات التعلق تُعبير من التدريبات البسيطة وليست السهلة فهناك فرق كبير بين البسيط والسهل، وهذا يتضح في كونها تدريبات تتميز بالبساطة ويمكن التدرج في شدتها، كما أنها تهدف إلى تحسين التوازن والمرونة والتوافق والقوة العقلية.(١٩:١٩)

كما يضيف **سوك وأخرون Suk. M. H.et al** (٢٠١٥م)، أن أداء TRX المطاطة أصبحت تقنية جديدة للتدريبات المقاومة باستخدام وزن الجسم، كما أنها تمكن من الحركة الأكثر من زاوية مقارنة بتدريبات الأثقال، بالإضافة إلى تقليل مخاطر التعرض للإصابة، وتعمل على تنمية القوة والتوازن والمرونة، لما لها من تأثير فعال فى تنمية التوازن الوظيفي للعضلات ويمكن دمجها مع التدريبات الأساسية لزيادة فعاليتها نظراً لاعتمادها على محور غير ثابت. (١٧: ٥٠٨-٥٠٩)

أهمية البحث:

يشير **خالد عبد الكريم** (٢٠٠٢م) إلي أهمية تنمية القدرة العضلية للسباحين لما لها من تأثير إيجابي على التقدم بالمستوى الرقمي للسباحين، وتظهر أهمية القدرة العضلية في الأنشطة العضلية ذات الطابع الاستمراري والتكرار السريع الذي يتميز بالقوة مع السرعة كما في رياضة السباحة، ولهذا يجب على السباح أن يتميز بمقدرة عضلية عالية حتى يستطيع

* أخصائي رياضي بجامعة الزقازيق Dr.khaled2006@gmail.com

إخراج درجة عالية من القوة الدافعة للرجلين وكذلك درجة عالية من السرعة عند أداء المهارة المطلوبة. (٤:٢٠)

كما **يضيف سوك، كانج شىان Suk.M, H.Kang, S.W,& Shin.Y.A** (٢٠١٥) أن تدريبات المقاومة الكلية TRX تعد تقنية جديدة لتدريبات المقاومة باستخدام وزن الجسم، وتمكن من الحركة لأكثر من زاوية مقارنة بتدريبات الدامبل العادية أو تدريبات الاثقال بالإضافة إلى تقليل مخاطر التعرض للإصابة وتنمى القوة والتوازن والمرونة ولها تأثير فعال في تنمية التوازن الوظيفى للعضلات ويمكن دمجها مع التدريبات الاساسية لزيادة فعاليتها نظرا لاعتمادها على محور غير مستقر. (١٨: ٥٠٨، ٥٠٩)

وترتبط القدرة العضلية بالقوة القصوى وتنمى بوسائل تدريبية مماثلة، والزيادة في القوة أو في السرعة سوف تؤدى إلى زيادة في القدرة العضلية وعندما تزيد القدرة فإنه يمكن إنجاز قوة أكبر في زمن أقل. (٧ :٦٨)

ويرى **أبو العلا احمد عبد الفتاح، حازم حسين سالم** (٢٠١١) أن التدريب بالأثقال يعتبر من وسائل التدريب المؤثرة والتي تهدف إلى إكساب الفرد القدرات البدنية والحركية المختلفة لذا يستخدمه معظم الرياضيين في فترة الإعداد لمختلف الأنشطة الرياضية ويشمل تمرينات منظمة لمجموعات عضلية مختلفة باستخدام أثقال متنوعة الأوزان (١:٧٦)

وتضيف **نسمة محمد فراج** (٢٠١٦) أن من أهم خصائص تدريبات التعلق أنها تساعد على تنمية المرونة والتوازن الثابت والمتحرك كما هو مطلوب في الملاعب وفى الحياة عموماً، كما تعتبر الأداة الأفضل والأمثل للتدريب حيث يمكن استخدامها فى أى مكان وأى وقت ولأى شخص، وأن أسس استخدامها تختلف عن غيرها من التدريبات حيث تكون الأداة والجسم كتكلة واحدة بدايتها تثبيت الجهاز فى نقطة التثبيت والجزء الآخر ملامسة الجسم للأرض، فالتدريبات مصممة بالاعتماد على مركز الجاذبية الذى يعمل على تنشيط العضلات العاملة في كل تدريب ؛ فهى تؤدى إلى نتائج أفضل فى زمن أقصر من البرامج التقليدية لمدة ٣٠ دقيقة. (١٢ : ١٠).

ومن خلال عمل الباحث كمدرب للسباحة لاحظ ضعف مستوى الأداء البدني ومن خلال ما اطلع علية الباحث من الدراسات (٢) (٣) (٥) (١٢)، والتي إشارات إلى فاعلية استخدام أداة التدريب المعلقة "TRX في تحسين الصفات البدنية لدى السباحين كاده بديلة عن استخدام الإثقال مما دفع الباحث إلى إجراء هذه الدراسة للتعرف على تأثير أسلوب التدريب المعلقة TRX" على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية.

هدف البحث :

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريبات "TRX" على السباحين الناشئين من خلال التعرف على :

أ- تأثير لتدريبات "TRX"على بعض المتغيرات البدنية (الانبطاح المائل ثني الذراعين– الوثب العمودي من الوقوف– ثني الجذع للأمام من الوقوف– رمي كرة طبية وزن ١ كيلو) لعينة البحث.

ب- تأثير لتدريبات "TRX"على بعض المتغيرات الفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي– معدل النبض– السعة الحيوية) لعينة البحث.

فروض البحث :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي و البعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث.

٢- توجد فروق ذات دلالة أحصائية بين القياسين القبلى و البعدى للمجموعة الضابطة ولصالح القياس البعدي فى اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية فى اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث.

الدراسات السابقة:

أولاً الدراسات العربية:

١- دراسة "**أسامة السيد عشماوي وأخرون**" (٢٠٢٣م) (٢) بعنوان "**تاثير تدريبات TRX علي تحسين بعض المتغيرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحة الصدر**" استخدم الباحث المنهج التجريبى ذو القياس القبلى والبعدى لمجموعة واحدة تجريبية، وذلك لملائمتها لطبيعة البحث، وتم اختيار مجتمع البحث بالطريقة العمدية من ناشئين سباحة الصدر ببورسعيد والمسجلين بمنطقه بورسعيد للسباحة من مواليد٢٠٠٩م حتى مواليد ٢٠١٤م، وقد بلغ عدد العينة التجريبية (١٠) سباحين من ناشئين نادي الشرق ببورسعيد، وتوصلت أهم النتائج الى أن البرنامج التدريبي باستخدام اداة (TRX) تأثيرا ايجابيا على تحسين بعض المتغيرات البدنية الخاصة لناشئ سباحة الصدر وذلك من خلال تحسين زيادة مستوي كلا من قوة الظهر والقدرة للرجلين ومجموعة عضلات المركز اعتمادا علي عمليه النقل الحركي من الطرف السفلي الي الطرف العلوي مرورا بمنطقة المركز الأمر الذي أدي الي تحسين المتغيرات البدنية قيد البحث وذلك نتيجة لاحتواء البرنامج علي

مجموعة التمرينات الموجة التي تعمل علي تقويه مجموعات عضلات قوة المركز والذي انعكس علي تحسين المستوي الرقمي ل ٥٠ متر صدر.

٢- قامت "**فاطمة عثمان عبدالكريم** " (٢٠٢١) (٨) بدراسة عنوانها " **فاعلية أسلوب التدريب بالأحمال المطاطة على مستوى بعض المتغيرات الفسيولوجية ومهارة البدء لدى ناشئات سباحة ١٠٠ متر حرة بدولة الكويت**" وهدفت الدراسة إلى التعرف فاعلية أسلوب التدريب بالأحمال المطاطة على مستوى مهارة البدء لدى ناشئات سباحة ١٠٠ متر حرة بدولة الكويت وذلك من خلال التعرف على مستوى القدرة العضلية للرجلين لناشئ السباحة، مستوى كفاءة الجهاز التنفسي لدى ناشئي السباحة، المستوي الرقمي لسباحة ١٠٠ متر زحف على البطن، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي بتصميم القياس القبلي البعدي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملائمته لطبيعة البحث، أشتمل مجتمع البحث على ناشئ السباحة للمستوى السني (١٤) بالكويت والمسجلين في الاتحاد الكويتي للسباحة للموسم التدريبي (٢٠١٩/٢٠٢٠) وعددهم (٢٥) سباح وانحصرت عينة البحث على ناشئ السباحة بنادي العربي الكويتي وعددهم (٢٥) سباح للموسم التدريبي ٢٠١٩/٢٠٢٠ للمستوى السني (١٤) سنة، وكانت أهم الإستنتاجات برنامج التدريب الأيزوكينتك اثبت فاعلية في تحسين القدرة العضلية لعضلات الرجلين، برنامج التدريب المقترح اثبت فاعلية في تحسن المستوى الرقمي لدى ناشئي سباحة ١٠٠ متر حرة وأوصت الدراسة بتطبيق البرنامج التدريبي المقترح على ناشئ السباحة، إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول اثر التدريبات الأيزوكينتك في رياضات أخرى، إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول اثر التدريبات الأيزوكينتك بأشكال تدريبية أخرى في رياضة السباحة.

٣- قام "**حسام الدين عبد الحميد قطب**" (٢٠٢٠) (٣) بدراسة عنوانها "**تأثير استخدام تدريبات الحبال المطاطة على تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية والقدرات البدنية ومستوى أداء مهارة الهجمة المستقيمة للاعبي المبارزة بالوادي الجديد**" وهدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير استخدام تدريبات الحبال المطاطة على تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية والقدرات البدنية ومستوى أداء مهارة الهجمة المستقيمة للاعبي المبارزة بالوادي الجديد، عرض البحث إطاراً مفاهيمياً تضمن الحبال المطاطة، المبارزة. واعتمد البحث على المنهج التجريبي. تمثل مجتمع البحث لاعبي منتخب جامعة الوادي الجديد للمبارزة وعددهم (٢٢) لاعب تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم

(١٠) لاعبين كعينة أساسية و(١٠) لاعب كعينة أستطلاعية،وتمثلت أدوات البحث في استمارة استطلاع رأى السادة الخبراء، اختبار قياس النبض، واستهلاك الأكسجين، ولياقة الجهاز الدوري التنفسي، القدرة العضلية، والسرعة الانتقالية، والرشاقة، القوة القصوى للرجلين، القوة القصوى للظهر، وسرعة ودقة الهجمة المستقيمة، وجهاز قياس النبض المطور، الرستامير، ميزان طبي، الديناموميتر، ساعة إيقاف رقمية، شريط لاصق، أسلحة ومعلب مبارزة، حبال مطاطة،وجاءت نتائج البحث مؤكدة على أن التدريب باستخدام الأحبال المطاطة يؤدي إلى تحسين واضح وملحوظ في المتغيرات الفسيولوجية (النبض، أقصى استهلا للأوكسجين، لياقة الجهاز الدوري التنفسي). وأوصى البحث بإجراء المزيد من الدراسات التي تعتمد على استخدام الأحبال المطاطة في رياضة المبارزة في باقي المهارات كوسيلة تدريبية فعال.

٤- قامت "**رانيا سعيد محمد**" (٢٠٢٠) (٥) بدراسة عنوانها "**فاعلية التدريب الوظيفي باستخدام الحبال المطاطة بانجي على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة الظهر**" وهدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية التدريب الوظيفي باستخدام الحبال المطاطة بانجي على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة الظهر. واعتمد البحث على المنهج التجريبي. وتمثلت أدوات البحث في استمارة تحليل المراجع، والاختبارات البدنية، واختبار المستوى الرقمي، وجهاز الرستاميتر، وميزان إلكتروني، وساعة إيقاف، والحبل المطاطي، والبرنامج التدريبي المقترح، وتم تطبيقها على عينة من ناشئات رياضة السباحة تحت (١٦) سنة بمحافظة الغربية، والبالغ قوامها (١٥) لاعبة. وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق دالة بين القياسين القبلي والعبدي في الاختبارات البدنية للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي، ووجود فروق دالة بين القياسين القبلي والبعدي في المستوى الرقمي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. وأوصى البحث بضرورة الاهتمام برفع مستوى المتغيرات البدنية المختلفة، والاهتمام بالتدريب الوظيفي لأهميته في تقوية الجذع لما له من دور هام في الربط الحركي. كُتب هذا المستخلص من قِبل المنظومة ٢٠٢٢

٥- قام "**محمد شمندي يس**" (٢٠٢٠م) (٩) بدراسة بعنوان "**تأثير استخدام تدريبات المقاومة الكلية للجسم "TRX" على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لدى ناشئ كرة القدم**"، ويهدف البحث إلى الكشف عن تأثير استخدام تدريبات المقاومة الكلية للجسم (TRX) على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لدى ناشئ كرة القدم. واعتمد البحث على

المنهج التجريبي، وتم تطبيق على عينة مكونة من (١٦) ناشئ من ناشئي كرة القدم للمرحلة السنية مواليد (١٩٩٩م) من نادي تحرير أسوان والمسجلين بفرع أسوان لكرة القدم. وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين متوسطي القياسيين القبلي والبعدي للعينة في اختبارات السرعة الحركية، والرشاقة، والسرعة الانتقالية، والقدرة العضلية للرجلين، والتحمل، لصالح القياس البعدي.

ثانياً الدراسات الأجنبية:

١- دراسة **بوروس وأخرون Boros-Balint uliana and all** (٢٠١٥م) (١٣) بدراسة عنوانها "**تأثير أسلوب تدريبات التعلق TRX على التوازن الثابت لناشئين كرة السلة**"، وتهدف الدراسة معرفة تأثير تدريبات التعلق TRX لمدة ٣ أسابيع على تنمية التوازن الثابت لناشئين كرة السلة، واستخدم الباحثين المنهج التجريبي لعدد (٦) ناشئين بعمر ١٣ سنة، وأشارت أهم النتائج إلى أن التدريب على TRX لمدة ٣ أسابيع غير كافي لتنمية التوازن الثابت لدى الناشئين الصغار ولا بد من زيادة مدة التدريب.

٢- دراسه **سوجغان Sukhjivan Singh** (٢٠١٥م) (١٥) بعنوان "**تأثير الوحدة التدريبية باستخدام TRX على القوة العضلية للرجلين والتحمل للإناث**"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير تدريبات TRX على القوة والتحمل والمرونة والتوازن والقدرة والرشاقة، واستخدمت الباحثين المنهج التجريبى (١٠) إناث من المترددين على النادى الصحي تتراوح أعمارهم مابين ٢٠: ٢٥ سنة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الصالح القياس البعدي بشكل واضح في عناصر (القوة التحمل المرونة التوازن القدرة الرشاقة).

إجراءات البحث:

منهج البحث:

أستخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم التجريبي لمجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية مع تطبيق القياسين القبلي والبعدي لمناسبته لطبيعة البحث.

مجتمع البحث:

تمثل مجتمع البحث فى سباحى الحرة بنادي بنادى الصيد الرياضي تحت سن (١٤-١٥ سنة) والمسجلين بالأتحاد المصري للسباحة (٢٠٢٢/٢٠٢٣).

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية العشوائية وتم تقسيمهم كالتالي:

العينة الأساسية:

أشتملت العينة الأساسية على (٢٠) سباح وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية كل منها (١٠) سباحين.

العينة الاستطلاعية:

تم اختيار العينة الاستطلاعية من نفس عينة البحث ومن خارج العينة الأساسية وقوامها (٧) سباحين.

عرض ومناقشة النتائج

أولاً:عرض النتائج:

جدول (١)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى المتغيرات قيد البحث

ن=١٠

المتغيرات	القبلي		البعدي		الفرق بين المتوسطات	قيمة "ت"	نسبة التغير ٪
	س	ع	س	ع			
الأنبطاح المائل ثني الذراعين	٢٥,٦٠	٤,٦٤	٣٢,١٢	٦,٤٥	٦,٥٢	*١٠,٣٤	%٢٥,٠١
الوثب العمودي من الوقوف	٢٤,٨٥	٢,٨٢	٢٨,٨٢	٣,٣٧	٣,٩٧	*١٠,٢٠	%١٦
ثني الجذع للأمام من الوقوف	٧,٧٩	٠,٤٩	٩,٤٤	٠,٦٢	١,٦٥	*١٥,٦٥	%٢١,٢
رمى كرة طبية وزن ١ كيلو	٦,٢٠	٠,٨٨	٧,٦٤	١,٠٧	١,٤٤	*١٧,١٤	%٢٣,٤
النبض	٧٧,١	٦,٩٩	٧١,٧٢	٦,٣٥	٥,٣٨	*١٤,٨	%٦,٩٥
الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي	٤٥,٧٧	٢,٥٢	٥١,٤٤	٢,٨٤	٥,٦٧	*٢٠,٩٥	%١٢,٤
السعة الحيوية **VC**	٣٨٤٩,٩	٧٠,٠٨	٤٤١٩,٤٢	١٤٢,٢٢	٥٦٩,٥٢	*١٤,٢٤	%١٤,٨

* قيمة (ت) عند مستوى ٠,٠٥=٢,٢٦

يوضح جدول (١) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى المتغيرات قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية حيث أن قيمة ت المحسوبة أكبر من الجدولية.

جدول (٢)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة فى المتغيرات قيد البحث

ن=١٠

المتغيرات	القبلي		البعدي		الفرق بين المتوسطات	قيمة "ت"	نسبة التغير ٪
	س	ع	س	ع			
الأنبطاح المائل ثني الذراعين	٢٥,٩٠	٤,٠١	٢٦,٥٦	٤,١٥	٠,٦٦	*٤,٣٧	%٢,٥٥
الوثب العمودي من الوقوف	٢٤,١٢	٢,٤٣	٢٥,٠٧	٢,٤٨	٠,٩٥	*٥,٧٦	%٤
ثني الجذع للأمام من الوقوف	٨,٣٦	٠,٨٣	٨,٦٠	٠,٨٧	٠,٢٤	*٣,٧٠	%٢,٩
رمى كرة طبية وزن ١ كيلو	٦,٤٦	٠,٨٧	٦,١٤	١,٥٠	٠,٣٢	٠,٧٢	%١,٩٥
النبض	٧٨,٧	٦,٥٣	٧٧,٩٧	٦,٥٨	٠,٧٣	*٤,١٢	%٠,٩٢
الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي	٤٧,٩٥	٣,٢٦	٤٨,٤٤	٣,٠٥	٠,٤٩	*٤,٨٦	%١,٠٧
السعة الحيوية **VC**	٣٧٩٣,٢	٥١,٧٧	٣٨٥٧,٨٦	٦٠,٩١	١٦٤,٦٦	*٨,٥٠	%٤,٣٥

* قيمة (ت) عند مستوى ٠,٠٥=٢,٢٦

يوضح جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة فى المتغيرات قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية حيث أن قيمة ت المحسوبة أكبر من الجدولية.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة فى المتغيرات قيد البحث

ن١+ن٢=٢٠

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة "ت"
	س	ع	س	ع	
الأنبطاح المائل ثني الذراعين	٣٢,١٢	٦,٤٥	٢٦,٥٦	٤,١٥	*٢,٢٩
الوثب العمودي من الوقوف	٢٨,٨٣	٣,٣٧	٢٥,٠٧	٢,٤٨	*٢,٨٢
ثني الجذع للأمام من الوقوف	٩,٤٤	٠,٦٢	٨,٦٠	٠,٨٧	*٢,٤٦
رمى كرة طبية وزن ١ كيلو	٧,٦٤	١,٠٧	٦,١٤	١,٥٠	*٢,٥٧
النبض	٧١,٧٢	٦,٣٥	٧٧,٩٧	٦,٥٨	*٢,١٥
الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي	٥١,٤٤	٢,٨٤	٤٨,٤٤	٣,٠٥	*٢,٢٧
السعة الحيوية **VC**	٤٤١٩,٤٢	١٤٢,٢٢	٣٩٥٧,٨٦	٦٠,٩١	*٩,٤٣

* قيمة (ت) عند مستوى ٠,٠٥=٢,١

يوضح جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة فى المتغيرات قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية حيث أن قيمة ت المحسوبة أكبر من الجدولية.

ثانيا: تفسير و مناقشة النتائج:

فى ضوء نتائج التحليل الأحصائى توصل الباحث الى ما يلى:

اولاً: مناقشة نتائج الفرض الأول.

ينص الفرض الأول على (توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث).

١- نتائج المتغيرات البدنية:

يتضح من جدول (١) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث حيث أن قيمة ت الجدولية (2.26) أقل من قيمة ت المحسوبة حيث أنحصرت ما بين(10.20) كأصغر قيمة لأختبار الوثب العمودي من الوقوف و(17.14) كأكبر قيمة لأختبار رمى كرة طبية وزن ١ كيلو.

ومن خلال مناقشة النتائج يتضح ان القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية يوجد بينهما فروق دالة أحصائياً لصالح القياس البعدى فى المتغيرات البدنية قيد البحث (الأنبطاح المائل ثني الذراعين- الوثب العمودي من الوقوف- ثني الجذع للأمام من الوقوف - رمى كرة طبية وزن ١ كيلو).

حيث زاد متوسط أختبار الأنبطاح المائل ثني الذراعين من (25.60) تكرار الى (32.12) تكرار،و زاد متوسط أختبار الوثب العمودي من الوقوف من (24.85) سم الى (28.82) سم، و زاد متوسط أختبار ثني الجذع للأمام من الوقوف من (7.79) سم (9.44) سم،بينما زاد متوسط أختبار رمى كرة طبية وزن ١ كيلو من(6.20) متر (7.64) متر.

وهذة النتائج تتفق مع ما توصل اليه كلاً من "**رانيا سعيد محمد**" (٢٠٢٠) (٥)، "**أسامة السيد عشماوي وأخرون**" (٢٠٢٣م) (٢)، **بوروس وأخرون Boros-Balint uliana and all** (٢٠١٥م) (١٤)، **سوجغان Sukhjivan Singh** (٢٠١٥م) (١٧).

٢- نتائج المتغيرات الفسيولوجية:

يتضح من جدول (١) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية في في المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث حيث أن قيمة ت الجدولية (2.26) أقل من قيمة ت المحسوبة حيث أنحصرت ما بين(14.24) كأصغر قيمة لمتغير السعة الحيويةVC و(20.95) كأكبر قيمة لمتغير الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي.

ومن خلال مناقشة النتائج يتضح ان القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية يوجد بينهما فروق دالة أحصائياً لصالح القياس البعدى فى المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (النبض– السعة الحيوية VC– الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي).

حيث قل متوسط متغير النبض من (77.1) ن/ق الى (71.72) ن/ق،بينما زاد متوسط متغير السعة الحيويةVC من (3849.9) مللتر/دقيقة الى (4419.42) مللتر/دقيقة، وزاد متوسط متغير الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي من (45.77) ملل/دقيقة/كجم الى (51.44) ملل/دقيقة/كجم.

ويعزو الباحث ذلك التحسن الى أتباع الأسلوب العلمي فى تخطيط البرنامج التدريبي،الى جانب تنوع التمرينات وتدريبات TRX المستخدمه وفوائدها حيث تشير **نسمة محمد فراج** (٢٠١٦) أن من أهم خصائص تدريبات التعلق أنها تساعد على تنمية المرونة والتوازن الثابت والمتحرك كما هو مطلوب في الملاعب وفى الحياة عموماً، كما تعتبر الأداة الأفضل والأمثل للتدريب حيث يمكن استخدامها فى أى مكان وأى وقت ولأى شخص، وأن أسس استخدامها تختلف عن غيرها من التدريبات حيث تكون الأداة والجسم كتكلة واحدة بدايتها تثبيت الجهاز فى نقطة التثبيت والجزء الآخر ملامسة الجسم للأرض، فالتدريبات مصممة بالاعتماد على مركز الجاذبية الذى يعمل على تنشيط العضلات العاملة في كل تدريب ؛ فهى تؤدى إلى نتائج أفضل فى زمن أقصر من البرامج التقليدية لمدة ٣٠ دقيقة.(١٢ : ١٠).

وتوضح **دينيز كاكاروغلو Deniz Cakaroglu** (٢٠٢٠) أن تمرينات (TRX) تتناسب مع المبتدئين ويمكن التدرج في شدتها عن طريق التغيير في أوضاع الجسم نسبة إلى نقطة التعلق، فهي تعتبر من التمرينات البسيطة وليست السهلة فهناك فرق بسيط بين البسيط والسهل، فهي تمرينات تتميز بالبساطة ويمكن التدرج في شدتها وطريقة أدائها لتحقيق الغرض المراد تحقيقه من خلالها. (١٥ : ١٤٢)

ويشير "**انجـــوس جيـــدتك واخـــرون Angus gaedtke et all** (٢٠٠٥)،إلـــى ان تدريبات (TRX) هي شكل من اشكال التدريب الوظيفي الذي يعمل على تنشـــيط العضـــلات الأساسية وتحسين القوة والتوازن. (١٣ : ٢)

ويشير "**محمد عبد السلام، محمد شحاتة**" (١٩٨٥) أنه كلما كان تدريب القوة الخاصة موجهاً لتحسين الأداء باستخدام أسلوب تدريبي مناسب لنوع العمـــل العضـــلي فـــى النشـــاط الممارس أمكن الوصول إلى مستوي مهاري مرتفع (١٠ : ١٠٦).

كما يضيف **خالد عبد الكريم** (٢٠٠٢م) إلي أهمية تنمية القدرة العضلية للسباحين لما لها من تأثير إيجابي على التقدم بالمستوى الرقمي للسباحين، وتظهر أهمية القدرة العضلية في الأنشطة العضلية ذات الطابع الاستمراري والتكرار السريع الذي يتميز بالقوة مع السرعة كما في رياضة السباحة، ولهذا يجب على السباح أن يتميز بمقدرة عضلية عالية حتى يستطيع إخراج درجة عالية من القوة الدافعة للرجلين وكذلك درجة عالية من السرعة عند أداء المهارة المطلوبة. (٢٠:٤)

وهذة النتائج تتفق مع ما توصل اليه كلاً من "**محمد شمندي يس** (٢٠٢٠م) (٩)، **فاطمة عثمان عبدالكريم** (٢٠٢١) (٨)، **حسام الدين عبد الحميد قطب**" (٢٠٢٠) (٣).

وقد تحقق صحة الفرض الأول (توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فـــى اختبـــارات المتغيـــرات البدنيـــة والفسيولوجية قيد البحث).

اولاً: مناقشة نتائج الفرض الثاني.

ينص الفرض الثاني على: توجد فروق ذات دلالة أحصائية بـــين القياســـين القبلـــى والبعدى للمجموعة الضابطة ولصالح القياس البعدي فـــى اختبـــارات المتغيـــرات البدنيـــة والفسيولوجية قيد البحث).

١- نتائج المتغيرات البدنية:

يتضح من جدول (٢) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة **الضابطة** في المتغيرات البدنية قيد البحث حيث أن قيمة ت الجدولية (2.26) أقل من قيمة ت المحسوبة حيث أنحصرت ما بين(0.72) كأصغر قيمة لأختبار رمى كرة طبية وزن ١ كيلو و(5.76) كأكبر قيمة لأختبار الوثب العمودي من الوقوف.

ومن خلال مناقشة النتائج يتضح ان القياسات القبلية والبعدية للمجموعة **الضابطة** يوجد بينهما فروق دالة أحصائياً لصالح القياس البعدى فى المتغيرات البدنية قيد البحث (الأنبطاح المائل ثني الذراعين- الوثب العمودي من الوقوف- ثني الجذع للأمام من الوقوف).

حيث زاد متوسط أختبار الأنبطاح المائل ثني الذراعين من (٢٥,٩٠) تكرار الى (٢٦,٥٦) تكرار، وزاد متوسط أختبار الوثب العمودي من الوقوف من (٢٤,١٢) سم الى (٢٥,٠٧) سم، وزاد متوسط أختبار ثني الجذع للأمام من الوقوف من (٨,٣٦)سم(٨,٦٠) سم.

بينما لا يوجد فروق دالة أحصائياً بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة فى أختبار رمى كرة طبية وزن ١ كيلو حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٠,٣٢)، حيث زاد متوسط أختبار رمى كرة طبية وزن ١ كيلو من (٦,٤٦) متر (٦,١٤) متر.

وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه كلاً من "**رانيا سعيد محمد** (٢٠٢٠) (٥)، **أسامة السيد عشماوي وأخرون** (٢٠٢٣م) (٢)، **بوروس وأخرون Boros-Balint uliana and all** (٢٠١٥م) (١٤)، **سوجغان Sukhjivan Singh** (٢٠١٥م) (١٧).

٢- نتائج المتغيرات الفسيولوجية:

يتضح من جدول (٢) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة في المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث حيث أن قيمة ت الجدولية (٢,٢٦) أقل من قيمة ت المحسوبة حيث أنحصرت ما بين (٤,١٢) كأصغر قيمة لمتغير النبض و(٨,٥٠) كأكبر قيمة لمتغير السعة الحيويةVC.

ومن خلال مناقشة النتائج يتضح ان القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة يوجد بينهما فروق دالة أحصائياً لصالح القياس البعدى فى المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (النبض- السعة الحيوية VC- الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي).

حيث قل متوسط متغير النبض من (٧٨,٧) ن/ق الى (٧٧,٩٧) ن/ق، بينما زاد متوسط متغير السعة الحيوية VC من (٣٧٩٣,٢) مللتر/ دقيقة الى (٣٩٥٧,٨٦) مللتر/ دقيقة، وزاد متوسط متغير الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي من (٤٧,٩٥) ملل/ دقيقة/ كجم الى (٤٨,٤٤) ملل/دقيقة/كجم.

وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه كلاً من "**محمد شمندي يس** (٢٠٢٠م) (٩)، **فاطمة عثمان عبدالكريم** (٢٠٢١) (٨)، **حسام الدين عبد الحميد قطب**" (٢٠٢٠) (٣).

وبذلك قد تحقق صحة الفرض الثاني بشكل جزئي والذى ينص على (توجد فروق ذات دلالة أحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة ولصالح القياس البعدي فى اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث).

ثالثاً: مناقشة نتائج الفرض الثالث.

ينص الفرض الثالث على توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية فى اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث.

١- نتائج الأختبارات البدنية:

يتضح من جدول (٣) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية قيد البحث حيث أن قيمة ت الجدولية (2.1) أقل من قيمة ت المحسوبة حيث أنحصرت ما بين(2.29) كأصغر قيمة لأختبار الأنبطاح المائل ثني الذراعين و(2.82) كأكبر قيمة لأختبار الوثب العمودي من الوقوف.

ومن خلال مناقشة النتائج يتضح ان القياسين البعديين للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة يوجد بينهما فروق دالة أحصائياً لصالح المجموعة التجريبية فى المتغيرات البدنية قيد البحث (الأنبطاح المائل ثني الذراعين– الوثب العمودي من الوقوف – ثني الجذع للأمام من الوقوف– رمى كرة طبية وزن ١ كيلو).

٢- نتائج المتغيرات الفسيولوجية:

يتضح من جدول (٣) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث حيث أن قيمة ت الجدولية (2.1) أقل من قيمة ت المحسوبة حيث أنحصرت ما بين (2.15) كأصغر قيمة لمتغير النبض و(9.43) كأكبر قيمة لمتغير السعة الحيويةVC

ومن خلال مناقشة النتائج يتضح ان القياسين البعديين للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة يوجد بينهما فروق دالة أحصائياً لصالح المجموعة التجريبية فى المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (النبض– السعة الحيوية VC– الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي).

ويعزو الباحث هذا التحسن وتلك الفروق الى تفوق التدريبات المستخدمة للمجموعة التجريبية على البرنامج التقليدي للمجموع الضابطة،حيث يشير " **محمد عبد السلام، محمد شحاتة** " (١٩٨٥) أنه كلما كان تدريب القوة الخاصة موجهاً لتحسين الأداء باستخدام أسلوب تدريبي مناسب لنوع العمل العضلي فى النشاط الممارس أمكن الوصول إلى مستوي مهاري مرتفع (١٠ : ١٠٦).

ويشير **خالد عبد الكريم** (٢٠٠٢م) إلي أهمية تنمية القدرة العضلية للسباحين لما لها من تأثير إيجابي على التقدم بالمستوى الرقمي للسباحين، وتظهر أهمية القدرة العضلية في الأنشطة العضلية ذات الطابع الاستمراري والتكرار السريع الذي يتميز بالقوة مع السرعة كما في رياضة السباحة، ولهذا يجب على السباح أن يتميز بمقدرة عضلية عالية حتى يستطيع إخراج درجة عالية من القوة الدافعة للرجلين وكذلك درجة عالية من السرعة عند أداء المهارة المطلوبة. (٢٠:٤)

وتوضح **دينيز كاكـــاروغلو Deniz Cakaroglu** (٢٠٢٠) أن تمرينـــات (TRX) تتناسب مع المبتدئين ويمكن التدرج في شدتها عن طريق التغيير في أوضاع الجسم نسبة إلى نقطة التعلق، فهي تعتبر من التمرينات البسيطة وليست السهلة فهناك فرق بسيط بين البســيط والسهل، فهي تمرينات تتميز بالبساطة ويمكن التدرج في شدتها وطريقة أدائها لتحقيق الغرض المراد تحقيقه من خلالها. (١٥ : ١٤٢)

ويشير "**انجــوس جيــدتك واخــرون Angus gaedtke et all** (٢٠٠٥)،إلـــى ان تدريبات(TRX) هي شكل من اشكال التدريب الوظيفي الذي يعمل على تنشــيط العضـــلات الأساسية وتحسين القوة و التوازن. (١٣ : ٢)

كما **يضيف سوك، كانج شىان Suk.M, H.Kang, S.W,& Shin.Y.A** (٢٠١٥) أن تدريبات المقاومة الكلية TRX تعد تقنية جديدة لتدريبات المقاومة باستخدام وزن الجسم، وتمكن من الحركة لأكثر من زاوية مقارنة بتدريبات الدامبل العادية أو تدريبات الاثقال بالإضافة إلى تقليل مخاطر التعرض للإصابة وتنمى القوة والتوازن والمرونة ولها تأثير فعال في تنمية التوازن الوظيفى للعضلات ويمكن دمجها مع التدريبات الاساسية لزيادة فعاليتها نظرا لاعتمادها على محور غير مستقر. (١٨: ٥٠٨، ٥٠٩)

وهذة النتائج تتفق مع ما توصل اليه كلاً من " **محمد شمندي يس**" (٢٠٢٠م) (٩)، " **فاطمة عثمان عبدالكريم** " (٢٠٢١) (٨)، " **حسام الدين عبد الحميد قطب**" **حسام الدين عبد الحميد قطب** " (٢٠٢٠) (٣)،"**رانيا سعيد محمد**" (٢٠٢٠) (٥)، " "**أسامة السيد عشماوي وأخرون**" (٢٠٢٣م) (٢)، **بوروس وأخرون Boros–Balint uliana and all** (٢٠١٥م) (١٤)، **سوجغان Sukhjivan Singh** (٢٠١٥م) (١٧). **وبذلك قد تحقق صحة الفرض الثالث على توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية فى اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث.**

رابعاً: مناقشة النتائج المتعلقة بنسب التحسن:

١– نسب التحسن بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى المتغيرات قيد البحث.

يلاحظ من نتائج الجدول رقم (٨) أن نسب التغير تراوحت ما بين (6.95%، 25.1%)،كما يتضح أن هناك تفاوت في نسب التحسن من متغير إلي آخر حيث كانت أعلي نسبة تحسن في اختبار الأنبطاح المائل ثني الذراعين بنسبة مقدارها (25.1%)،يليه أختبار رمى كرة طبية وزن ١ كيلو بنسبة مقدارها (23. 4%)، أختبار ثني الجذع للأمام من الوقوف بنسبة مقدارها (21.2%)، يليه أختبار الوثب العمودي من الوقوف بنسبة مقدارها(16%)، يليه السعة الحيويةVC بنسبة مقدارها (14.8%)، يليه الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي بنسبة مقدارها(12.4%)، وأقل نسبة تغير النبض بنسبة مقدارها (6.95%).

٢– نسب التحسن بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة فى المتغيرات قيد البحث.

يلاحظ من نتائج الجدول رقم (٩) أن نسب التغير تراوحت ما بين (0.92%، 4.35%)،كما يتضح أن هناك تفاوت في نسب التحسن من متغير إلي آخر حيث كانت أعلي نسبة تحسن في متغير السعة الحيويةVC بنسبة مقدارها (4.35%)،يليه أختبار الوثب العمودي من الوقوف بنسبة مقدارها (4%)، يليه ثني الجذع للأمام من الوقوف بنسبة مقدارها (2.9%)، يليه أختبار الأنبطاح المائل ثني الذراعين بنسبة مقدارها(2.55%)، يليه رمى كرة طبية وزن ١ كيلو بنسبة مقدارها (1.95%)، يليه الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين النسبي بنسبة مقدارها(1.07%)، وأقل نسبة تغير النبض بنسبة مقدارها (0.92%)

((المراجـــــــــــع))

أولا: المراجع باللغة العربية:-

١- **أبو العلا احمد عبد الفتاح، حازم حسين سالم:** "الاتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة". دار الفكر العربي الطبعة الأولى، القاهرة، ٢٠١١م.

٢- **أسامة السيد عشماوي، نرمين أحمد وهبة، ألاء صلاح حسن:** "تاثير تدريبات TRX علي تحسين بعض المتغيرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحة الصدر"،بحث منشور،المجلة العلمية للبحوث والدراسات فى التربية الرياضية،العدد ٤٥،كلية التربية الرياضية،جامعة بورسعيد،٢٠٢٣م.

٣- **حسام الدين عبد الحميد قطب:** "تأثير استخدام تدريبات الحبال المطاطة على تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية والقدرات البدنية ومستوى أداء مهارة الهجمة المستقيمة للاعبي المبارزة بالوادي الجديد" مجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة، جامعة حلوان، المجلد ٠٣٤، العدد ٣٤، ٢٠٢٠.

٤- **خالد محمد عبد الكريم:** "دراسة التكوين الجسمي وعناصر اللياقة البدنية الخاصة لسباحي المسافات القصيرة الناشئين"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، ٢٠٠٢م.

٥- **رانيا سعيد محمد:** " فاعلية التدريب الوظيفي باستخدام الحبال المطاطة بانجي على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة الظهر"المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان،المجلد ٩٠، سبتمبر جزء ٣، ٢٠٢٠.

٦- **ريهام حامد أحمد:** "فاعلية استخدام أداة التدريب المعلق T.R.X على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهارى فى التمرينات الإيقاعية"، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة، السويد، ٢٠١٧.

٧- **عبد العزيز أحمد النمر، ناريمان محمد الخطيب:** "التدريب الرياضي – تدريب الأثقال تصميم برامج القوة وتخطيط الموسم التدريبي"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٦م.

٨- **فاطمة عثمان عبدالكريم:** "فاعلية أسلوب التدريب بالأحمال المطاطة على مستوى بعض المتغيرات الفسيولوجية ومهارة البدء لدى ناشئات سباحة ١٠٠ متر حرة بدولة الكويت" مجلة سوهاج لعلوم وفنون التربية البدنية والرياضية،كلية التربية الرياضية،جامعة سوهاج، العدد ع٦،,٢٠٢١

٩- **محمد شمندي يس:** "تأثير استخدام تدريبات المقاومة الكلية للجسم "TRX" على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لدى ناشئ كرة القدم"،بحث منشور،مجلة بحوث التربية الشاملة،العدد١، كلية التربية الرياضية بنات،جامعة الزقازيق،٢٠٢٠م.

١٠- **محمد محمود عبد السلام، محمد إبراهيم شحاتة:** أثر تنمية القوة المبذولة بسرعة باستخدام السطح المائل في تحسين الأداء الفني للطلوع بالمرجحة الخلفية علي جهازي العقلة والحلق"، بحث منشور، مجلة دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد الثامن، العدد الثاني، ١٩٨٥ م

١١- **محروس محمد قنديل:** "تأثير برنامج تمرينات للمقاومة الكلية للجسم TRX على تنمية الوثبات الاساسية في التمرينات الفنية الايقاعية لطالبات كلية التربية الرياضية بالمنصورة، بحث منشور، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، العدد ٢٨،٢٠١٧م.

١٢- **نسمة محمد فراج:** "تأثير برنامج تمرينات المقاومة الكلية للجسم على مستوى أداء بعض المهارات الأساسية فى التمرينات الفنية الإيقاعية والصفات البدنية لطالبات كلية التربية الرياضية"، رسالة دكتوراة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة،٢٠١٦م.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

13- Angus Gaedtke and TobIas Morat: Trx Suspension Training: A New Functional Training Approach for Older Adults – Development, Training Control and Feasibility, Research Article ،German Sport University Cologne, Cologne, Germany **(2015)**.

14- Boros-balint iuliana, deak gratiela-flavia, simona, mudat patra cu adrian: Trx suspension training method and static balance in junior basketball players, studia universitatis babes-bolyai educatio artis gymnasticae, romania, pp. 27-34., lx, 3, 2015.

15- Deniz Cakaroglu: The effect of eight-week TRX exercise on mild and moder-ate Posture disorders, January 2020, progress in Nutrition Doi; 10- 23751/pn.v22il-s98117.

16- Li Weijun, Cao Jie: "Discussion on Suspension Training in Application to Basketball" ,Journal of Hubei Sports Science,(5),543-544 2010.

17- Sukhjivan Singh: Effect of TRX Training Module on Legs Strength and endurance of females, m r international journal of applied health sciences october 2015.

18- Suk.M, H.Kang, S.W,& Shin.Y.A: Effects of Combined Resistance Training with TRX on physical Fitness and Competition Times in Fin Swimmers", 15-29 2015.

ثالثاً : شبكة المعلومات الدولية:

19– http://hh.diva–portal.org/smash/get/diva2:529123/Fulltext 01.pdf.