جامعة سوهاج

كلية علوم الرياضة

مجلة سوهاج لعلوم وفنون

التربيـة البدنيـة والرياضـة

# "النسبة الرقمية (2D:4D) وعلاقتها بالقوة العضلية وبعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوي الرقمى لسباحة 50م حرة للناشئين"

أ.م.د/ سارة سعد زغلول عرفان

أ.م.د/ سارة عباس قاسم عبد المعطى

مجلة سوهاج لعلوم وفنون التربية البدنية والرياضة العدد السابع عشر يوليو2025م

الترقيم الدولى: print (ISSN 2682-3748) online (ISSN 2682-3837)

# المستخلص

هدف البحث الى التعرف على العلاقة الارتباطية بين النسبة الرقمية (2D:4D) ،واستخدمت الباحثتان المنهج الوصفي مستعينين بالدراسات المسحية وذلك نظراً لملاءمته لهذه الدراسة.

وتم اختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العمدية من سباحي محافظة سوهاج، وقد بلغ عددهم (83) ناشئ سباحة تحت 17 سنة، وتم استبعاد (10) ناشئين منهم لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليهم، ليصبح قوام عينة البحث الفعلية (73) ناشئ سباحة،و استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي مستعينين بالدراسات المسحية وذلك نظراً لملاءمته لهذه الدراسة.وكانت اهم النتائج( وجود علاقة ارتباطية عكسية قوية (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية الثابتة للرجلين، وجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (غير دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية الثابتة للظهر، وتوصي الباحثتان (بتطبيق النسبة الرقمية (2D:4D) في انتقاء السباحين،إجراء دراسات مماثلة على مراحل سنية مختلفة وعلى رياضات متنوعة).

## Abstract

The study aimed to identify the correlation between the digital ratio (2D:4D). The researchers used a descriptive approach, drawing on survey studies, given its suitability for this study.

The primary research sample was intentionally selected from Sohag Governorate swimmers, totaling (83) junior swimmers under the age of 17. (10) junior swimmers were excluded for the exploratory study, leaving the actual research sample of (73) junior swimmers. The researchers used a descriptive approach, drawing on survey studies, given its suitability for this study. The most important results were: (a strong (significant) inverse correlation between the digital ratio (2D:4D) and static muscle strength of the legs, and a weak (non-significant) inverse correlation between the digital ratio (2D:4D) and static muscle strength of the back. The researchers recommend (applying the digital ratio (2D:4D) in selecting swimmers, and conducting similar studies at different age levels and in various sports.

## المقدمة ومشكلة البحث:

تهتم الدول المتقدمة اهتماماً كبيراً بالبحث العلمي لجميع مجالاته، وتبذل الأموال والجهود في سبيل تطوير أجهزته، ومناهجه، وأدواته، ووسائله. واستكشاف القدرات البدنية والفسيولوجية التي يختص بها كل فرد، ومن ثم توجيهه لممارسة نوع معين من الفعاليات الرياضية يتوافق مع إمكانياته يعجل بتحقيق التميز وبلوغ المستويات المرجوة مع توفير الوقت والجهد والمال. لذا يعد الانتقاء من أهم الأسس في المجال الرياضي، حيث بدت الحاجة إليه نتيجة لاختلاف خصائص الأفراد في القدرات البدنية والجسدية، والفسيولوجية، والفكرية، والسلوكية. (14: 6)

ويشير مازن الحسني وآخرون (2024) انه في أولمبياد مونتريال 1976م، شاركت أستراليا بعدد (184) رياضي ولم تفز بميدالية ذهبية واحدة، وذلك لأول مرة منذ عام 1936م، وفي محاولة لتغيير هذا الوضع، أنشأت الحكومة الأسترالية نظاماً وطنياً للمعاهد الرياضية الحكومية، واستطاع هذا النظام من رفع مستوى الأداء الرياضي في الدولة، حيث فازت أستراليا بعدد (56) ميدالية ذهبية بداية من أولمبياد أتلانتا 1996م، الى أولمبياد بكين 2008م، ويمكن إرجاع جزء من هذا النجاح إلى تطوير إجراءات الاختبار الموحدة واستحداث اختبارات وأدوات قياس حديثة بالإضافة الى تعاون فريق علوم الرياضة من المعاهد الرياضية الوطنية للسماح بمقارنة هذه النتائج بين المختبرات. (1: 69)

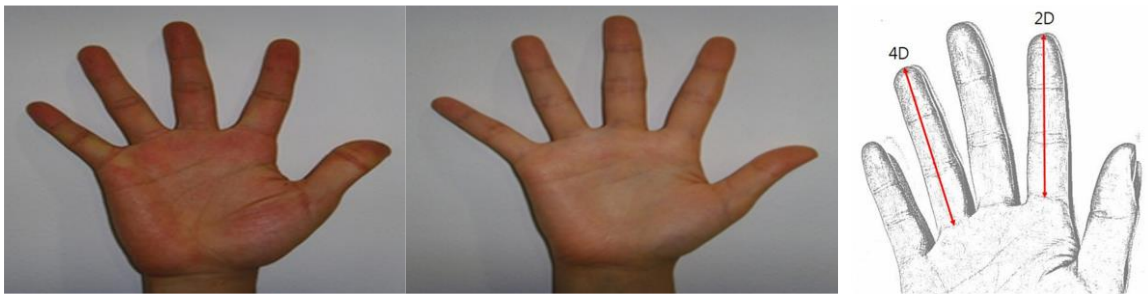
ويشير عمرو حمزة ,Amr Hamza(2013) أن نجاح البرامج التدريبية يعتمد بشكل كبير على تحقيق أهداف الأداء المرتبطة به، ويعتبر التقييم وسيلة جمع المعلومات التي يمكن من خلالها اتخاذ قرارات مستقبلية ناجحة في ضوء تحديد الوضع الراهن بدقة. (2: 129)

ويقصد بالنسبة الرقمية (2D:4D) نسبة طول الإصبع الثاني إلى الإصبع الرابع أي قسمة طول الإصبع الثاني على طول الإصبع الرابع (كما في الشكل 1). وتكون هذه النسبة في الذكور أقل وذلك مقارنة بالإناث. (29: 72)

واستطاع لوشمايا وآخرون .Lutchmaya, et al (2004) الحصول على تركيزات كلا من هرموني التستوستيرون الجنيني (FT) والإستروجين الجنيني (FE) من عينات السائل الأمنيوسي، وتوصلوا الى أن نسبة الأصابع لدى حديثي الولادة كانت مرتبطة بتوازن كلا من التستوستيرون الجنيني (FT) والإستروجين الجنيني (FE)، بحيث ارتبطت نسبة الأصابع المنخفضة بارتفاع التستوستيرون الجنيني (FT) وانخفاض والإستروجين الجنيني (FE). (21: 23)

وفي دراسات مالاس وآخرون .Malas, et al(2006)، وجاليس وآخرون .Galis, et al (2010) على الأجنة، تم العثور على فروق في نسبة الأصابع بين الجنسين في وقت مبكر من نهاية الثلث الأول من الحمل. وهذا يدعم أن مستويات التستوستيرون الجنيني (FT) ثنائية الشكل الجنسي، أي أن الأجنة الذكور لديها هرمون تستوستيرون أعلى من الأجنة الإناث. لذلك، فإن التحديد قبل الولادة للثنائية الشكل الجنسي في نسبة الأصابع يمثل أن الفرق بين الجنسين في نسبة الأصابع يعكس مستويات الستيرويدات الجنسية قبل الولادة. (22: 469) (8: 57)

ويشير مانينج ,Manning(2002) أن متوسط النسبة الرقمية (2D:4D) لا يتأثر بشكل كبير بالعوامل البيئية أو بالتقدم في العمر، مما يجعله معلما بيولوجيا هاما. (24: 6)




شكل (1)

يوضح الفرق بين الذكور والإناث

وعن ارتباط النسبة الرقمية (2D:4D) بالأداء الرياضي يشير مازن الحسني وآخرون (2024) أن النسبة الرقمية للأصابع، وتحديدا نسبة الأصابع الثانية إلى الرابعة (2D:4D) تعتبر مؤشر أنثروبومتري هام يرتبط بشكل كبير بالأداء الرياضي. حيث ترتبط النسب الرقمية المنخفضة بالتميز الرياضي، لارتباطها عادةً بتعرض أعلى للأندروجينات قبل الولادة. ويعتقد أن هذه النسبة تتأثر بتوازن هرموني التستوستيرون والأستروجين أثناء نمو الجنين. (23: 210)

وأظهرت الكثير من الأبحاث في المجال الرياضي، وجود علاقات عكسية بين النسبة الرقمية (2D:4D) والأداء الرياضي، فعلى سبيل المثال، نسبة الأصابع اليمنى المنخفضة تعتبر مؤشر على الأداء العالي في لعبة الرجبي (4). وارتباط نسبة الأصابع اليمنى المنخفضة بقدرة عالية على ركوب الأمواج لدى الرجال (18). ولوحظت ارتباطات عكسية كبيرة بين أداء التجديف على جهاز المشي لمسافة 2000 متر

ونسبة الأصابع لدى الذكور (20). كما قامت الإناث ذوات نسبة الأصابع الأصغر بالتجديف بشكل أسرع بكثير من الإناث ذوات نسبة الأصابع الأكبر (15). وارتباط نسبة الأصابع المنخفضة بسرعة الركض والقدرة على التحمل وقوة قبضة اليد لدى الأولاد (31).

ويشير مازن الحسني وآخرون (2024) أن قوة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) والأداء قد تختلف باختلاف الرياضات، حيث تُشير بعض الدراسات إلى أنها قد تكون أكثر وضوحًا في أنواع معينة من الرياضات. (1: 72)

ويشير ايركان جوناي وآخرون .Erkan Günay, et al (2019) أن النسبة الرقمية (2D:4D) تُعدّ مؤشرا مهما على نجاح أداء السباحة (وخاصةً في سباقات السرعة القصيرة). ويمكن استخدام هذا كمعيارٍ إضافيٍ لتحديد المواهب لدى السباحات. (7: 206)

ومن خلال اضطلاع الباحثتان على الشبكة العالمية للمعلومات (الإنترنت) لاحظتا في حدود علمهن عدم وجود دراسة عربية قامت بالربط بين النسبة الرقمية (2D:4D) في المجال الرياضي عامة وفى مجال رياضة السباحة. والدراسات الأجنبية التي تناولت النسبة الرقمية (2D:4D) كانت في رياضات متنوعة كدراسة ايما اوكلاند وآخرون .Emma Eklund, et al (2020) (6) بعنوان النسبة الرقمية (2D:4D) وعلاقتها بالأداء البدني للاعبات الأولمبياد، على عينة بلغت (104) لاعبة أولمبية سويدية شاركن في رياضات القوة والتحمل والرياضات الفنية و(117) لاعبة كعينة ضابطة. وكان من أهم النتائج أن نسبة النسبة الرقمية (2D:4D) كانت أقل بشكل ملحوظ في الرياضيين مقارنة بالمجموعة الضابطة. وارتبطت النسبة سلبا باختبارات القوة وإيجابا بالجري لمسافة 3000 متر لدى اللاعبات. ودراسة جاكوب جريجورز وآخرون .Jakub Grzegorz, et al (2021) (16) بعنوان النسبة الرقمية (2D:4D) للرياضيين الذكور المقاتلين ترتبط بنوع الرياضة، على عينة بلغت (200) من الرياضيين الذكور المتميزين في الرياضات القتالية (المصارعة الأولمبية، الكيك بوكسينج، الجودو، التايكوندو والكاراتيه) و(179) من الذكور غير المشاركين في أي رياضة. وكان من اهم النتائج أن النسبة الرقمية (2D:4D) لدى لاعبي الرياضات القتالية كانت أقل بشكل ملحوظ من تلك الموجودة لدى المجموعة الضابطة. بالإضافة الى أن النسبة كانت أقل بين المصارعين ورياضي الجودو ولاعبي الكيك بوكسينج مقارنة بالمجموعة الضابطة، ووجدت نسبة أعلى، ولكن بأهمية حدودية، بين لاعبي الكاراتيه والتايكوندو. ودراسة هادي نوباري وآخرون .Hadi Nobari, et al (2021) (11) بعنوان تأثير النسبة الرقمية (2D:4D) على معايير اللياقة البدنية والحمل التدريبي المتراكم لدى لاعبي كرة القدم الشباب النخبة، على عينة بلغت (24) لاعب تحت 17 سنة، ولوحظ فروق كبيرة بين مراكز اللعب

من حيث كتلة الجسم، وأظهرت النتائج أن النسبة الرقمية (2D:4D) (اليسار واليمين) ارتبطا سلبيا إلى حد كبير بالقوة العضلية وتغيرات $VO_2max$ لدى لاعبي كرة القدم الشباب. ودراسة بادمابريرا وسودهاكار Padmapriya, Sudhakar (2023) (26) بعنوان النسبة الرقمية (2D:4D) والأداء لدى لاعبي تنس الريشة الذكور غير النخبة، على عينة بلغت (30) لاعب تنس ريشة تتراوح أعمارهم ما بين 19–23 عام، وكانت النسبة الرقمية (2D:4D) أقل بشكل ملحوظ في اليد اليسرى للاعبي تنس الريشة عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة. ولم يكن هناك فرق كبير في النسبة الرقمية (2D:4D) لليد اليمنى بين لاعبي تنس الريشة والمجموعة الضابطة. ودراسة دانيل جونزاليس ديفيزا وآخرون Daniel González-Devesa, et al. (2024) (5) بعنوان الارتباطات بين الرشاقة وتأثير العمر النسبي والإخوة والنسبة الرقمية (2D:4D) لدى الأطفال والمراهقين، وشملت الدراسة (283) طفلاً (9.54 ± 1.36 سنة) و(296) مراهقًا (14.68 ± 1.36 سنة) من أربع مدارس مختلفة. وأشارت النتائج إلى عدم وجود ارتباط كبير بين الرشاقة والنسبة الرقمية (2D:4D) أو تأثير العمر النسبي لدى كل من الأطفال والمراهقين. بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود الأشقاء لم يكن له تأثير ملحوظ على الرشاقة. ودراسة جوكسي باجي وفيزا انشيولي Gökçe Bağci, Feyza İnceoğlu (2024) (9) بعنوان العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وسمات الشخصية للأفراد العاملين في مهن مختلفة (معلم، عامل، ربة منزل، موظف حكومي، متخصص في الرعاية الصحية/EWHCH). وكان المشاركون (325) فردًا يعيشون في مقاطعة ملاطية. وكان من اهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المشاركين، الذين كانت أصابعهم ثنائية الأبعاد أقصر من أصابعهم رباعية الأبعاد في اليد اليمنى، من حيث المجموعات المهنية. في العاملين في مجال الرعاية الصحية، تم العثور على ارتباط إيجابي منخفض المستوى بين النسبة الرقمية (2D:4D) لليد اليمنى واليد اليسرى، وتم العثور على ارتباط سلبي منخفض المستوى بين الضمير واليد اليمنى لدى ربات البيوت.

ولاحظت الباحثتان أيضا أن الدراسات التي تناولت النسبة الرقمية (2D:4D) في مجال رياضة السباحة كانت نتائجها متضاربة، حيث توجد دراسات أكدت هذه العلاقة كدراسة هاكان اكار ونيبهات اير Hakan Acar & Nebahat Eler (2018) (12) بعنوان العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وقوة القبضة وتفضيل اليد المستخدمة لناشئ السباحة النخبة، وشارك في الدراسة (80) سباحا من النخبة، وأشارت النتائج إلى وجود ارتباط سلبي بين اليد اليمنى واليسرى (2D:4D) وقيم قوة قبضة اليد المهيمنة (DHGS) وغير المهيمنة (NDHGS). وقد وجد أن الرجال لديهم نسبة (2D:4D) أقل من النساء. ودراسة ايركان جوناي وآخرون Erkan Günay, et al. (2019) (7) بعنوان دراسة مقارنة النسبة الرقمية (2D:4D) بين سباحي المنافسات وغير الرياضيين، وشارك في الدراسة (30) سباحة و(35) سباح، و(34) متطوعة

و(40) متطوع غير رياضـــيين، وأشـــارت النتائج إلى وجود فروقٌ كبيرةٌ بين الســـباحين والمتطوعين غير الرياضـــيين من حيث النســـبة الرقمية (2D:4D) لليد اليمنى. وعند مقارنة النســـبة الرقمية (2D:4D) لليد اليمنى بين السـباحات وغير الرياضـيين، وجدت فروقٌ ذات دلالة إحصـائية بين المجموعتين. ودراسـة جولاي اكـار وآخرون .Gülay Açar, et al (2021) (10) بعنوان العلاقـة بين النســـبـة الرقميـة (2D:4D) وتوزيعات دهون الجسم وقوة القبضـة لدى طلاب كلية الطب، شـارك في الدراسـة (253) طالب بواقع (112 طالب، 141 طالبه)، وأشارت النتائج بالنسبة لكلا الجنسين، أن ارتبطت النسبة الرقمية (2D:4D) بانخفاض قوة القبضـــة، بينما ارتبطت محيطات الذراع والرقبة والخصـــر الأكبر بارتفاع قوة القبضـــة. أظهر تحليل ارتباط بيرسون أن النسبة الرقمية (2D:4D) لكلا اليدين اليمنى واليسرى كان له ارتباط سلبي قوي مع الطول ومحيط الذراع والرقبة ونسـبة الخصـر إلى الورك (WHR) وقوة القبضـة، بينما كان مرتبطًا بشـكل إيجابي فقط بمؤشـر كتلة الجسم. ودراسـة كافيتا فيرما وآخرون .Kavita Verma, et al (2021) (17) بعنوان النسـبة الرقمية (2D:4D) للتنبؤ بمسـتوي تعلم السـباحة، شـارك في الدراسـة (118) مبتدئ سـباحة بواقع (59 مبتدئ، 59 مبتدئة)، وأشـارت النتائج أن متوسـط النسـبة الرقمية (2D:4D) لكلا اليدين اليمنى واليسرى لدى كلا الجنسين أقل من (1)، ارتبطت النسبة الرقمية (2D:4D) في اليد اليمنى لدى الذكور ارتباطًا سلبيا بأداء تعلم السباحة، وكانت ذات دلالة إحصـائية، بينما ارتبطت النسـبة الرقمية (2D:4D) في اليد اليسـرى ارتباطًا سـلبيا مع أداء تعلم السباحة. أما لدى الإناث، فقد ارتبطت النسبة الرقمية (2D:4D) ومؤشر كتلة الجسم ارتباطًا سلبيا، ولم تكن ذات دلالة إحصائية بأداء تعلم السباحة.

ودراسـة نفت هذه العلاقة وهي دراسـة أوزين وآخرون .Özen, et al (2019) (25) بعنوان العلاقة بين النسـبة الرقمية (2D:4D) والمسـتوي الرقمي لناشـئ السـباحة الحرة، على عينة بلغ قوامها (22) سـباح مسـتوي عال، وأشـارت النتائج إلى عدم وجود علاقة بين النسـبة الرقمية (2D:4D) والمسـتوي الرقمي لناشـئ السباحة الحرة لسباقات (50م، 100م، 200م، 400م).

وانطلاقا مما سبق تطرقت الباحثتان لإجراء هذه الدراسة.

## هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على العلاقة الارتباطية بين النسبة الرقمية (2D:4D) وكلا من:

- قوة عضلات الرجلين.
- قوة عضلات الظهر.

- قوة القبضة (يمين ويسار).
- القدرة العضلية للرجلين.
- القدرة العضلية للذراعين.
- معدل ضربات القلب.
- ضغط الدم (الانقباضي والانبساطي).
- السعة الرئوية VC.
- زمن سباحة (50م) حرة.

## تساؤلات البحث:

1. هل توجد علاقة ارتباطية بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرات البدنية للسباحين الناشئين؟
2. هل توجد علاقة ارتباطية بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرات الفسيولوجية للسباحين الناشئين؟
3. هل توجد علاقة ارتباطية بين النسبة الرقمية (2D:4D) وزمن سباحة 50م حرة للسباحين الناشئين؟

## منهج البحث:

استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي مستعينين بالدراسات المسحية وذلك نظراً لملاءمته لهذه الدراسة.

## عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العمدية من سباحي محافظة سوهاج، وقد بلغ عددهم (83) ناشئ سباحة تحت 17 سنة، وتم استبعاد (10) ناشئين منهم لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليهم، ليصبح قوام عينة البحث الفعلية (73) ناشئ سباحة، وقامت الباحثتان بإجراء التجانس لأفراد عينة البحث من حيث متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبي كما هو موضح بالجدول (1).

جدول (1)

التوصيف الإحصائي لأفراد عينة البحث ن = 30

| المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط الحسابي | الوسيط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|---|
| السن | سنة | 15.55 | 15.00 | 1.43 | 1.154 |
| الطول | سم | 171.60 | 173.00 | 3.82 | 1.09- |
| الوزن | كجم | 68.45 | 67.00 | 4.76 | 0.284 |
| العمر التدريبي | سنة | 8.60 | 8.00 | 1.35 | 1.33 |

يتضـح من الجدول رقم (1) أن قيم معاملات الالتواء لمتغيرات السـن والطول والوزن والعمر التدريبي لعينة البحث قد انحصرت ما بين (±3)، مما يوضح اعتدالية عينة البحث في المتغيرات قيد البحث.

## أدوات ووسائل جمع البيانات:

- ستاديوميتر لقياس الطول لأقرب 1سم
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلو جرام لأقرب 2/1 كجم
- شريط قياس للأطوال لأقرب 1سم
- ساعات إيقافٍ Stop watch من نوع (30w Casio) تسجل لأقرب 1|100 من الثانية.
- كرات طبية.
- الديناموميتر .
- ديناموميتر القبضة.
- فرجار رقمي لقياس النسبة الرقمية بالملي.
- حمام سباحة.

## الإختبارات المستخدمة في البحث:

الإختبارات البدنية مرفق (1)

- إختبار القوة العضلية الثابتة للرجلين (الديناموميتر).
- إختبار القوة العضلية الثابتة للظهر (الديناموميتر).
- إختبار قوة القبضة (يمين ويسار) (ديناموميتر القبضة).
- إختبار القدرة العضلية للرجلين (الوثب العريض من الثبات).
- إختبار القدرة العضلية للذراعين (رمي كرة طبية زنة 5كجم)

الاختبارات الفسيولوجية: مرفق (2)

- معدل ضربات القلب
- ضغط الدم الانقباضي
- ضغط الدم الانبساطي
- السعة الرئوية

الإختبار المهاري: مرفق (3)

- زمن سباحة (50م) حرة.

## الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثتان بإجراء الدراسة الاستطلاعية في المدة من 2024/12/06م إلى 2024/12/10م على عينة الدراسة الاستطلاعية (10) ناشئين من مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية، وتم تطبيق القياسات والإختبارات عليهم بغرض:

- التدريب على إجراء قياسات البحث.
- التأكد من صلاحية الأدوات، والإختبارات المستخدمة في البحث، وتحديد المدة التي يستغرقها كل ناشئ لإجراء الإختبارات المستخدمة في البحث، والقياسات المختلفة.
- اكتشاف الصعوبات التي يمكن أن تحدث أثناء تطبيق الوحدات البدنية، وذلك من خلال تطبيق (3) وحدات تدريبية (مساءا) أسبوعيا.
- إجراء المعاملات العلمية للإختبارات قيد البحث.

## المعاملات العلمية:

### معامل الثبات والصدق:

تم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة تطبيق الإختبار وإعادة تطبيقه على عينة قوامها (10) ناشئين ومن خارج العينة الأساسية، وقد تم إجراء التطبيق الأول للإختبارات بتاريخ 2024/12/06م، ثم التطبيق الثاني بتاريخ 2024/12/09م بفاصل زمني مدته ثلاث أيام، ثم تربيع قيمة (ر) للحصول على الصدق الذاتي والجدول (2) يوضح ذلك.

جدول (2)

**معامل الثبات والصدق للمتغيرات قيد البحث ن = 10**

| المتغيرات | وحدة القياس | التطبيق الأول | | التطبيق الثاني | | قيمة (ر) | الصدق الذاتي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | م1 | ± ع1 | م2 | ± ع2 | | |
| القوة العضلية للرجلين | كـ | 86.51 | 3.17 | 86.51 | 3.17 | 0.887 | 0.942 |
| القوة العضلية للظهر | كـ | 75.97 | 2.81 | 75.97 | 2.81 | 0.902 | 0.950 |
| قوة القبضة يمين | كـ | 22.60 | 2.23 | 22.60 | 2.23 | 0.879 | 0.938 |
| قوة القبضة يسار | كـ | 18.61 | 1.24 | 18.61 | 1.24 | 0.789 | 0.888 |
| القدرة العضلية للرجلين | سـ | 200.48 | 3.15 | 200.48 | 3.15 | 0.885 | 0.941 |
| القدرة العضلية للذراعين | مـ | 5.14 | 0.06 | 5.14 | 0.06 | 0.795 | 0.892 |
| معدل ضربات القلب | ضـ ة/ق | 73.58 | 2.33 | 73.58 | 2.33 | 0.805 | 0.897 |
| ضغط الدم الانقباضي | مـ زئ | 118.84 | 2.82 | 118.84 | 2.82 | 0.911 | 0.954 |
| ضغط الدم الانبساطي | مـ زئ | 75.59 | 4.26 | 75.59 | 4.26 | 0.917 | 0.958 |
| السعة الرئوية | | 3532.56 | 574.34 | 3532.56 | 574.34 | 0.786 | 0.887 |
| المستوي الرقمي لسباحة (50م) | ثـ | 27.44 | 2.21 | 27.44 | 2.21 | 0.886 | 0.941 |

**يتضح من جدول (2) وجود علاقات ارتباطية بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني في جميع الإختبارات قيد البحث، مما يشير الى أن الإختبارات ثابتة وصادقة فيما تقيس.**

## الدراسة الأساسية:

تنفيذ تجربة البحث الأساسية:

- **تم تجميع جميع السباحين من أندية محافظة سوهاج داخل حمام السباحة بالإستاد الرياضي.**
- **تم إجراء القياسات البدنية في المدة من 2024/12/12م وحتى 2024/12/15م**
- **تم إجراء قياسات النسبة الرقمية (2D:4D) والقياسات الفسيولوجية في المدة من 2024/12/16م وحتى 2024/12/20م**

• تم إجراء زمن سباحة (50م) حرة في المدة من 2024/12/21م وحتى 2024/12/23م

## المعالجات الإحصائية:

إستخدم الباحث المعاملات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي.
- الوسيط.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء
- معامل ارتباط بيرسون.
- قوة الارتباط.

تم تحديد قوة الارتباط كما في الجدول التالي:

جدول (3)

قوة الارتباط الطردي حسب قيمتها

| قيمة معامل الارتباط | المعني |
|---|---|
| 1 | ارتباط طردي تام |
| من 0.70 الى 0.99 | ارتباط طردي قوي |
| من 0.50 الى 0.69 | ارتباط طردي متوسط |
| من 0.01 الى 0.49 | ارتباط طردي ضعيف |
| 0.00 | لا يوجد ارتباط خطي |

## عرض ومناقشة النتائج:

أولا–عرض ومناقشة نتائج السؤال الأول والذي ينص على هل توجد علاقة ارتباطية بين النسبة القياسية (2D:4D) والقدرات الحركية للناشئين ؟

جدول (4)

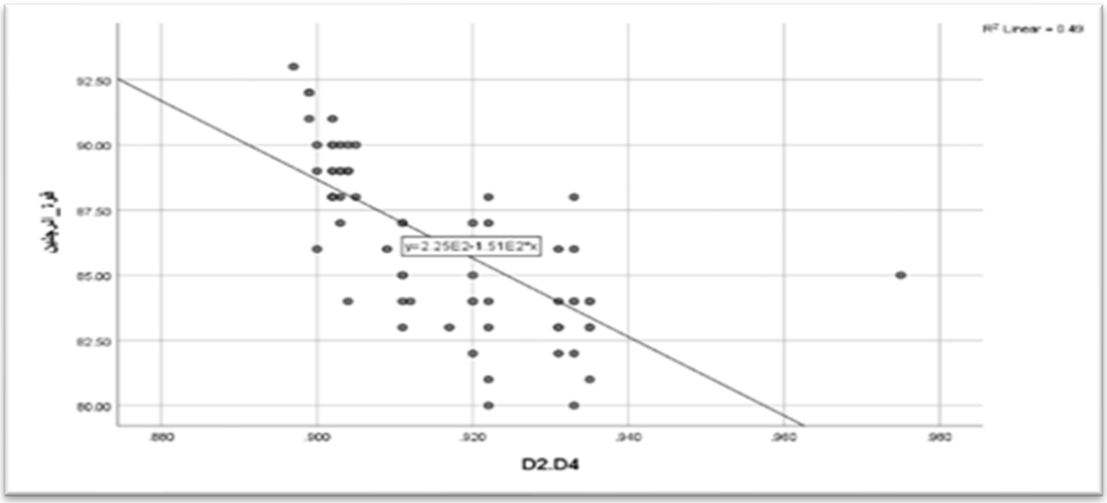
**العلاقة الارتباطية باستخدام اختبار بيرسون بين النسبة الرقمية (2D:4D)**

**ومتغيرات القوة العضلية قيد البحث ن= 73**

| المتغيرات | القوة العضلية للرجلين | القوة العضلية للظهر | قوة القبضة (يمين) | قوة القبضة (يسار) | قدرة رجلين | قدرة ذراعين |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الـ ـة الـ ق ـة (2D:4D) | -.705** | -.210 | -.690** | -.465** | -.353** | -.670** |

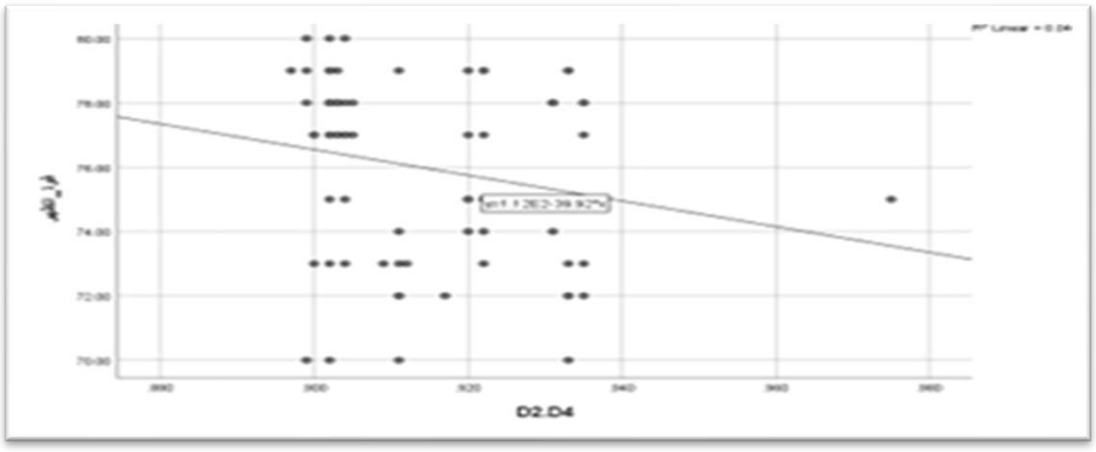
* (ر) الـ ولـ ـة دالة عـ 0.05

** (ر) الـ ولـ ـة دالة عـ 0.01



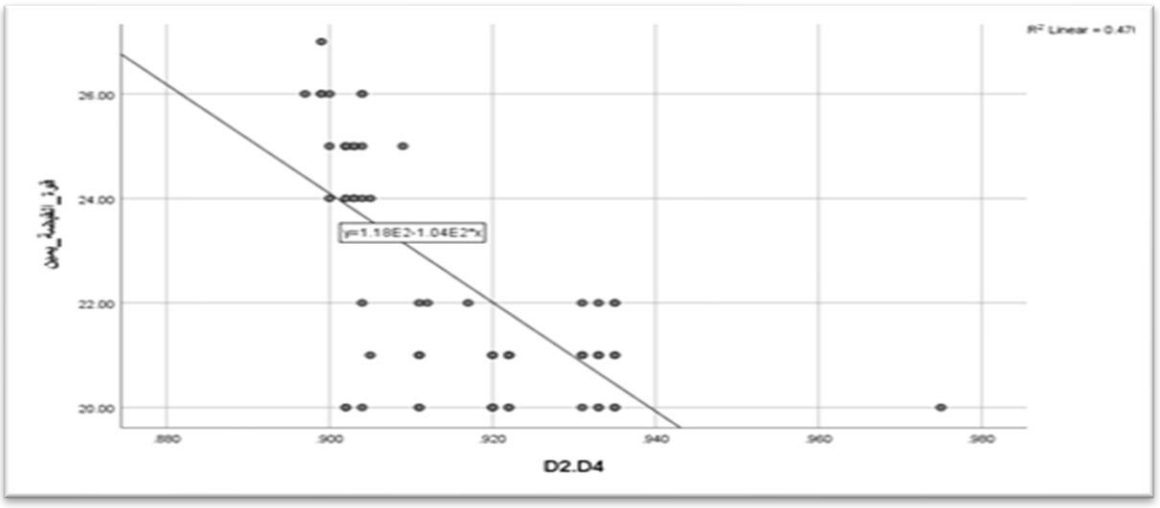

**شكل (2)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية للرجلين**



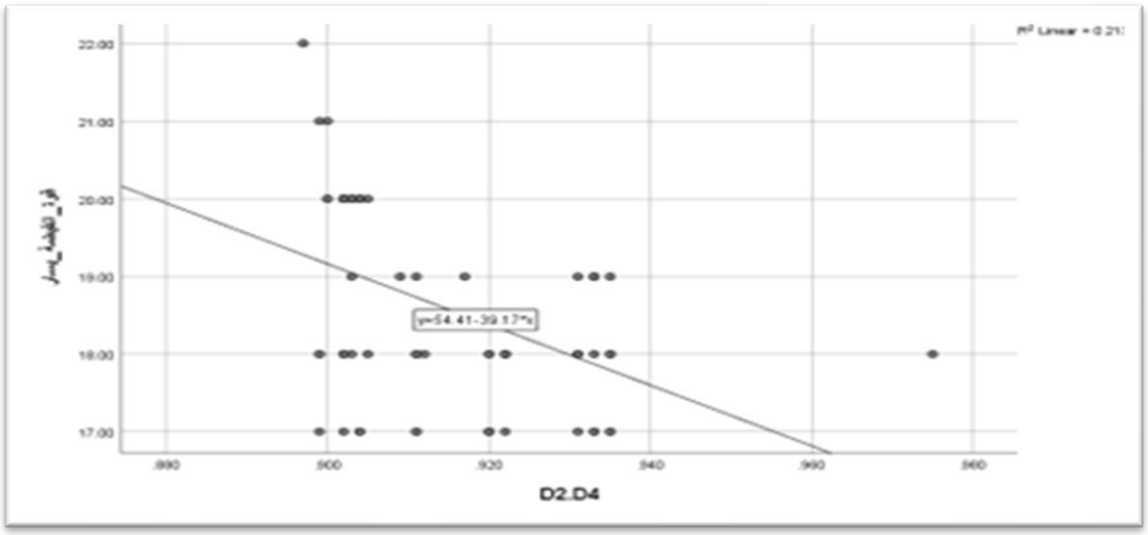

**شكل (3)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية للظهر**



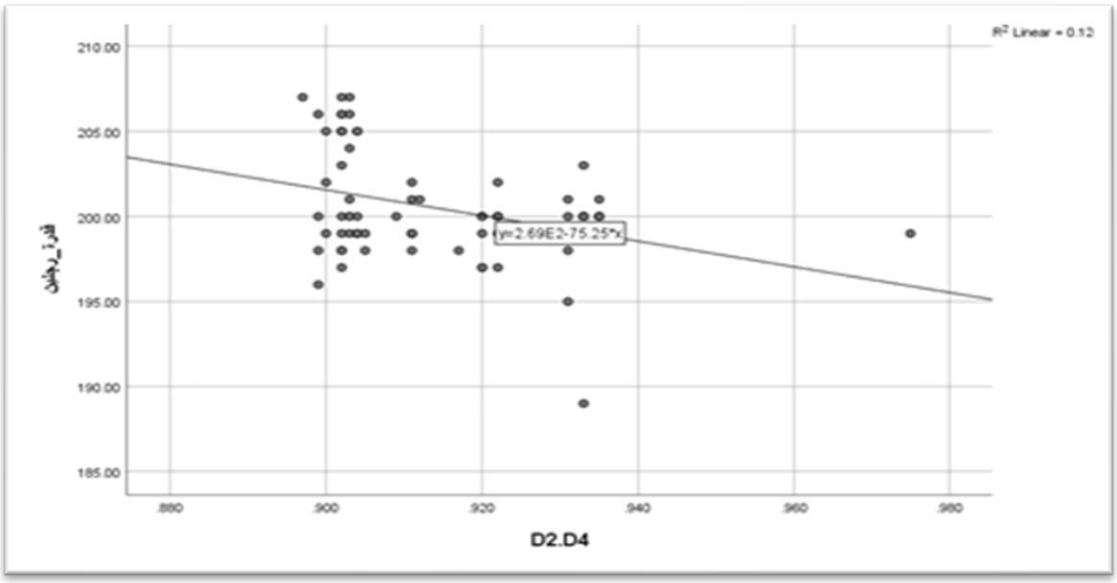

**شكل (4)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وقوة القبضة (يمين)**



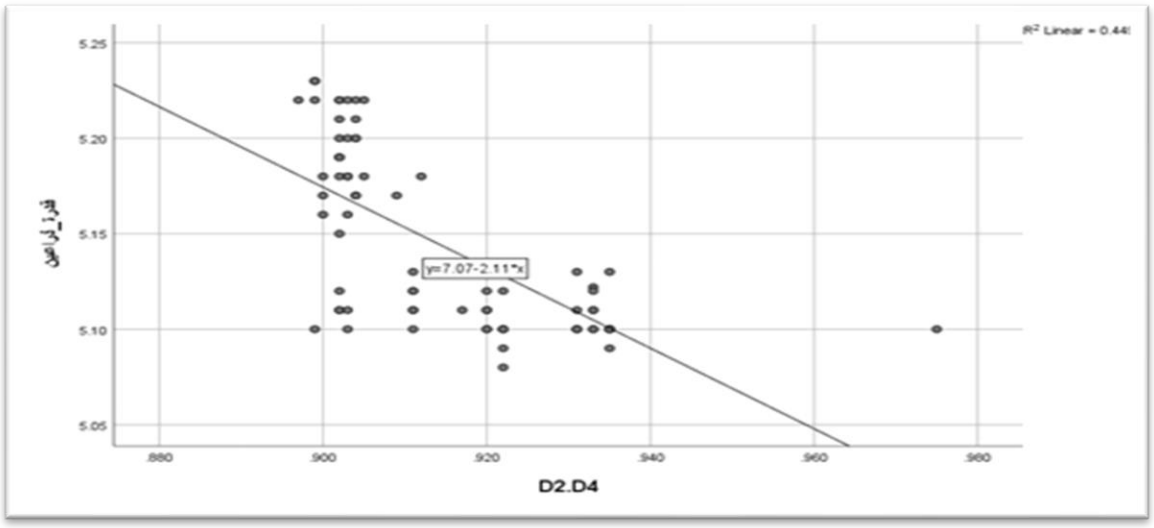

**شكل (5)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وقوة القبضة (يسار)**




**شكل (6)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرة العضلية للرجلين**




**شكل (7)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرة العضلية للذراعين**

**يتضح من جدول (4) والأشكال أرقام (2، 3، 4، 5، 6، 7) وجود علاقة ارتباطية عكسية قوية (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية الثابتة للرجلين. ووجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (غير دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية الثابتة للظهر. ووجود علاقة ارتباطية عكسية متوسطة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وقوة القبضة يمين. ووجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وقوة القبضة يسار. ووجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرة العضلية للرجلين. ووجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرة العضلية للذراعين.**

**وفى هذا الصدد يؤكد مازن الحسني وآخرون (2024) (1) أن النسبة الرقمية (2D:4D) تعتبر معلما بيولوجيا هاما يرتبط بالأداء الرياضي، وتكون أكثر وضوحاً في الرياضات ذات القدرات البدنية المميزة (physically pure) كالسباحة وألعاب القوي.**

**ويشدد جالاس وآخرون .Galis, et al(2010) (8) على النسبة الرقمية (2D:4D) ثابتة بنهاية الثلث الأول من الحمل. ويضيف تريفيس وآخرون .Trivers et al (2006) (32) إنها تظل ثابتة طوال الحياة، وتكون النسبة الرقمية (2D:4D) لدى الذكور أقل منها لدى الإناث.**

ويعزي زهينج وكوهن Zheng & Cohn (2011) (33) هذه الاختلافات بين الجنسين الى مستويات هرموني التستوستيرون والإستروجين قبل الولادة، حيث توجد مستقبلات للأندروجين والإستروجين أكثر نسبيا في نسبة 4D مقارنةً بنسبة 2D.

وتتفق نتائج الدراســـة مع ما أكده هونكوب وواطســـون Hönekopp & Watson (2010) () باسانين وآخرون .Pasanen et al (2022) () من أن الأفراد الذين يتعرضون لهرمون التستوستيرون قبل الولادة تكون النسبة الرقمية (2D:4D) لديهم اقل ويمتلكون مستويات لياقة بدنية أعلى.

حيث أشـــارت تحليلاتهم التجميعية (Meta-Analysis) إلى أن النســـبة الرقمية (2D:4D) ترتبط ارتباطًا سلبيا وهاما بالأداء الرياضي، بالإضافة إلى جوانب اللياقة البدنية.

وأشـارت دراسـة باسـانين وآخرون .Pasanen, et al (2022) (28) بالتحليل التجميعي لـــعدد (22) دراسـة تمثل (5271) فردًا وأفادوا بوجود ارتباطات بين النسـبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضـلية التي تم تقييمها بشكل موضوعي (مقاسة بقوة قبضة اليد)، ووجدوا أيضًا ارتباطًا سلبيا ضعيفًا مهما.

وتتفق نتائج الدراســـة مع دراســـات هاكان اكار ونيبهات اير Hakan Acar & Nebahat Eler (2018) (12)، ايركـان جونـاي وآخرون .Erkan Günay, et al (2019) (7)، جولاي اكـار وآخرون .Gülay Açar, et al (2021) (10)، كافيتا فيرما وآخرون .Kavita Verma, et al (2021) (17) في وجود ارتباط سلبي قوي بين النسبة الرقمية (2D:4D) وبعض القدرات البدنية للسباحين

وتتعارض نتائج الدراسة مع دراسة أوزين وآخرون .Özen, et al (2019) (25).

وبذلك تم الإجابة عن التساؤل الأول.

**ثانيا–عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثاني والذي ينص على هل توجد علاقة ارتباطية بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرات الفسيولوجية للسباحين الناشئين؟**

**جدول (5)**

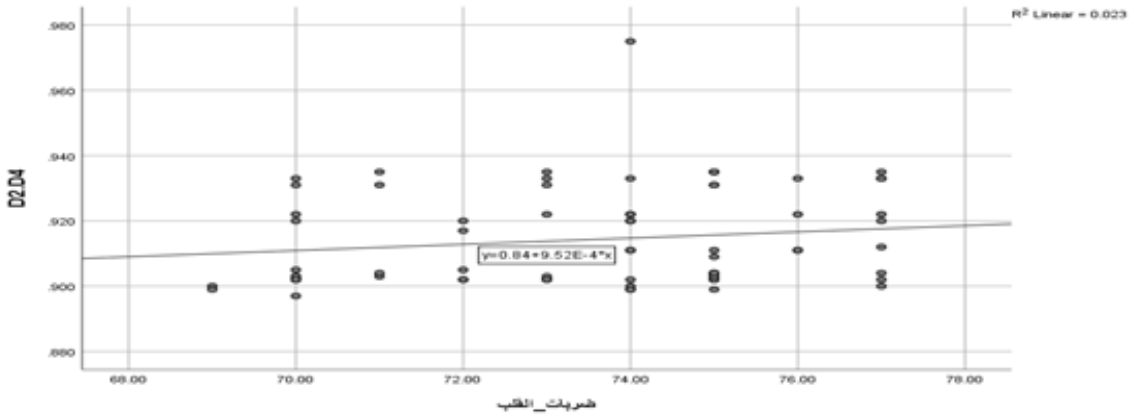
**العلاقة الارتباطية باستخدام اختبار بيرسون بين النسبة الرقمية (2D:4D)**

**والمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ن= 73**

| المتغيرات | معدل ضربات القلب | ضغط الدم الانقباضي | ضغط الدم الانبساطي | السعة الرئوية |
|---|---|---|---|---|
| الـ ة الـ ق ة | 0.150 | **0.502 | **0.570 | **574.- |

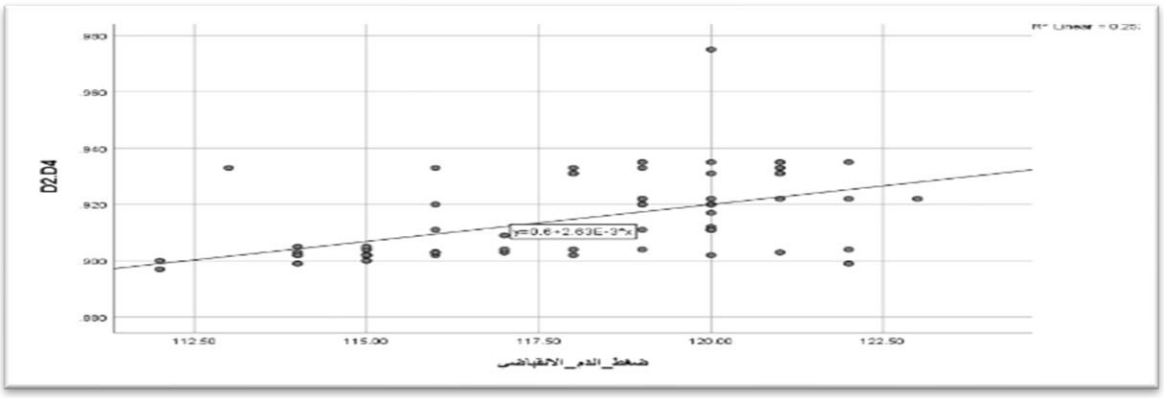
* (ر) الـ ولـ ة دالة عـ 0.05

** (ر) الـ ولـ ة دالة عـ 0.01



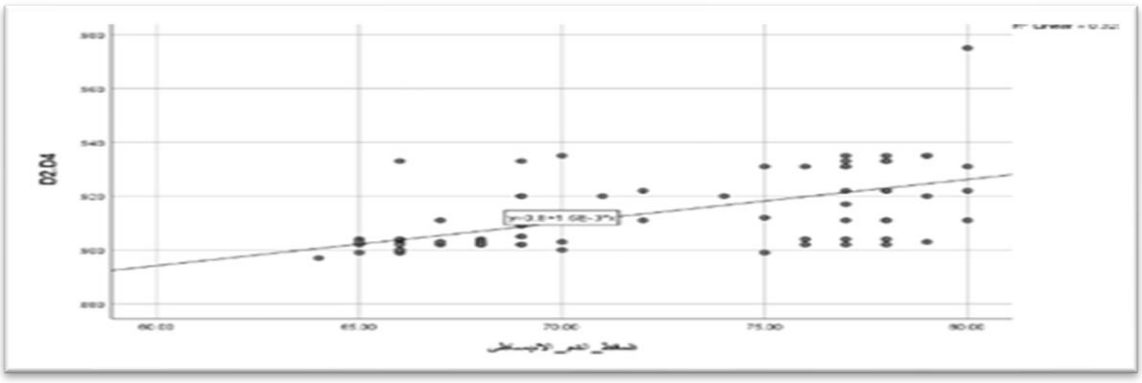

**شكل (8)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) ومعدل ضربات القلب**



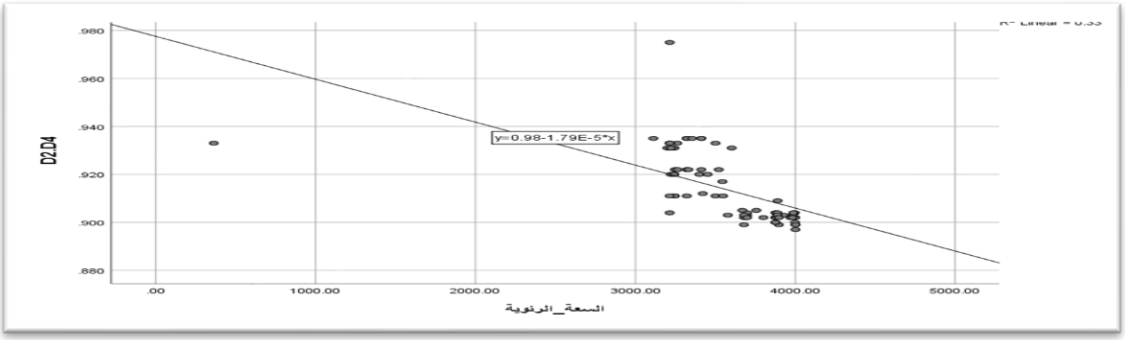

**شكل (9)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وضغط الدم الانقباضي**




**شكل (10)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وضغط الدم الانبساطي**




**شكل (11)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) والسعة الرئوية**

يتضح من جدول (5) وجود علاقة ارتباطية طردية ضعيفة (غير دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وضغط الدم الانقباضي والانبساطي. ووجود علاقة ارتباطية طردية متوسطة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وضغط الدم الانقباضي والانبساطي. ووجود علاقة ارتباطية عكسية متوسطة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والسعة الرئوية.

وتري الباحثتان أن رياضة السباحة تعكس قدرة الأجهزة الفسيولوجية على أداء نشاط بدني ديناميكي لكامل الجسم (أو العضلات الكبيرة) لفترات معينة.

ويؤكد أرمسترونغ وآخرون .Armstrong, et al (2011) (3)؛ لانج وآخرون .Lang, et al (٢٠٢٤) (19) على أن معدل ضربات القلب وضغط الدم الانقباضي والانبساطي والسعة الرئوية يعدوا مقاييس مهمة للصحة والأداء الرياضي. ولديهم ارتباطات دالة بالنسبة الرقمية (2D:4D).

واكد رانسون وآخرون .Ranson, et al (2015) (30)، وباربا وآخرون .Parpa, et al (2024) (27) في دراساتهم التحليلية أن العديد من الدراسات درست العلاقة بين D:4D2 ومختلف الجوانب الفسيولوجية عبر مجموعات سكانية مختلفة وأشارت إلى وجود ارتباطات بين D:4D2 ومختلف الجوانب الفسيولوجية. وهذا قد يُحسّن فهمنا للأساس البيولوجي، ويكون له آثارٌ على الصحة، بالإضافة إلى الرياضيين والأداء الرياضي، ويُقدّم رؤىً مهمةً للأبحاث المستقبلية.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسات هاكان اكار ونيبهات اير Hakan Acar & Nebahat Eler (2018) (12)، ايركان جوناي وآخرون .Erkan Günay, et al (2019) (7)، جولاي اكار وآخرون .Gülay Açar, et al (2021) (10)، كافيتا فيرما وآخرون .Kavita Verma, et al (2021) (17) في وجود ارتباط سلبي قوي بين النسبة الرقمية (2D:4D) وبعض القدرات البدنية للسباحين

وتتعارض نتائج الدراسة مع دراسة أوزين وآخرون .Özen, et al (2019) (25). وبذلك تم الإجابة على التساؤل الثاني.

ثالثا–عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثالث الذي ينص على هل توجد علاقة ارتباطية بين النسبة الرقمية (2D:4D) وزمن سباحة 50م حرة للسباحين الناشئين؟

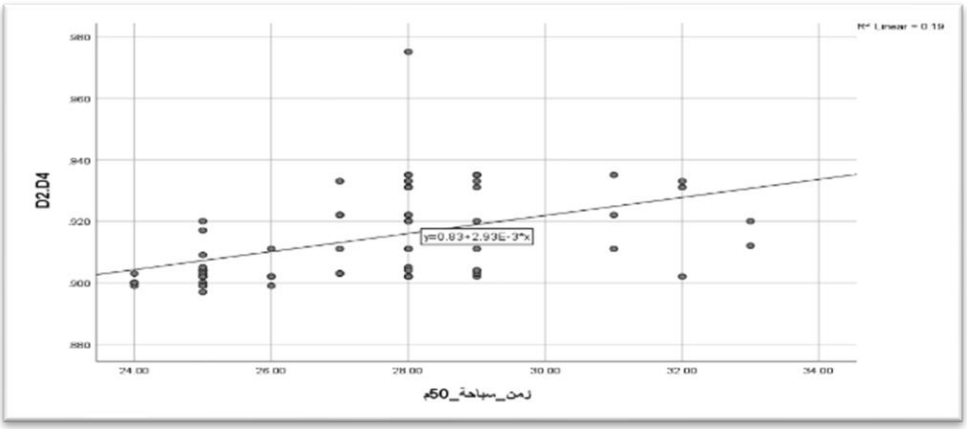
**جدول (6)**

**العلاقة الارتباطية باستخدام اختبار بيرسون بين النسبة الرقمية (2D:4D) وزمن سباحة (50م) حرة ن= 73**

| المتغيرات | زمن سباحة (50م) حرة |
|---|---|
| النسبة الرقمية (2D:4D) | 0.437** |

* (ر) الجدولية دالة عند 0.05

** (ر) الجدولية دالة عند 0.01




**شكل (12)**

**يوضح طبيعة العلاقة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وزمن سباحة (50م) حرة**

**يتضح من جدول (6) والشكل رقم (12) وجود علاقة ارتباطية طردية ضعيفة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وزمن سباحة (50م) حرة.**

**وترى الباحثتان أن رياضة السباحة برغم متطلباتها البدنية والفسيولوجية إلا أن الجانب المهاري والقدرة على اكتساب التكنيك السليم والمتغيرات العقلية والنفسية يعتبروا من العوامل الرئيسية لإنجاز سباق 50م حرة.**

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسات هاكان اكار ونيبهات اير Hakan Acar & Nebahat Eler (2018) (12)، ايركان جوناي وآخرون Erkan Günay, et al. (2019) (7)، جولاي اكار وآخرون Gülay Açar, et al. (2021) (10)، كافيتا فيرما وآخرون Kavita Verma, et al. (2021) (17) في وجود ارتباط سلبي قوي بين النسبة الرقمية (2D:4D) وبعض القدرات البدنية للسباحين

وتتعارض نتائج الدراسة مع دراسة أوزين وآخرون Özen, et al. (2019) (25).

## الاستنتاجات والتوصيات:

### أولا- الاستنتاجات.

في حدود أهداف وفروض وإجراءات البحث وعرض ومناقشة النتائج توصلت الباحثتان للاتي:

- وجود علاقة ارتباطية عكسية قوية (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية الثابتة للرجلين.
- وجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (غير دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقوة العضلية الثابتة للظهر.
- وجود علاقة ارتباطية عكسية متوسطة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وقوة القبضة يمين.
- وجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وقوة القبضة يسار.
- وجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرة العضلية للرجلين.
- وجود علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والقدرة العضلية للذراعين.
- وجود علاقة ارتباطية طردية ضعيفة (غير دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وضغط الدم الانقباضي والانبساطي.
- وجود علاقة ارتباطية طردية متوسطة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) وضغط الدم الانقباضي والانبساطي.
- وجود علاقة ارتباطية عكسية متوسطة (دالة) بين النسبة الرقمية (2D:4D) والسعة الرئوية.
- وجود علاقة ارتباطية طردية ضعيفة بين النسبة الرقمية (2D:4D) وزمن سباحة (50م) حرة.

### ثانيا- التوصيات.

في ضوء أهداف البحث واستنتاجاته توصى الباحثتان بما يلي:

1. تطبيق النسبة الرقمية (2D:4D) في انتقاء السباحين.

2. إجراء دراسات مماثلة على مراحل سنية مختلفة وعلى رياضات متنوعة.

## قائمة المراجع:

### أولا- المراجع العربية:

1. مازن حسن الحسني، حاجم شاني الربيعي، محمد سعد إسماعيل، معتصم شطناوي، أنور بن عبد العزيز، ناصر أبو زيد، عمرو حمزة **(2024):** اخ ارات و اسات الأداء الـ في الـ اضة، دار الـ اب للـ ، القاه ة.

### ثانيا- المراجع الأجنبية:

2. **Amr Hamza (2013).** The effects of core strength training (with and without suspension) on lipid peroxidation and lunge speed for young. Science, Movement and Health, supplement2. 129-136.
3. **Armstrong, N., Tomkinson G., and Ekelund U. (2011).** Aerobic Fitness and Its Relationship to Sport, Exercise Training and Habitual Physical Activity During Youth. British Journal of Sports Medicine 45: 849–858. 10.1136/bjsports-2011-090200.
4. **Bennett M, Manning JT, Cook CJ, Kilduff LP. (2010).** Digit ratio (2D:4D) and performance in elite rugby players. J Sports Sci; 28:1415-1421.
5. **Daniel González-Devesa, Alba López-Eguía, Lucas Amoedo, Carlos Ayán-Pérez. (2024).** Associations between Agility, the Relative Age Effect, Siblings, and Digit Ratio (D2:D4) in Children and Adolescents. Children (Basel). 2024 Jul 25;11(8):893.
6. **Emma Eklund, Lena Ekström, John-Olof Thörngren, Magnus Ericsson, Bo Berglund, Angelica Lindén Hirschberg.** (2020). Digit Ratio (2D:4D) and Physical Performance in Female Olympic Athletes. Front Endocrinol (Lausanne). May 12:11:292.
7. **Erkan Günay, Funda Aksu, Aksel Çelik, Mete Edizer, Nuket Göçmen Mas (2019).** Digit ratio (2D:4D) comparison between competitive age group swimmers and non-athletes. Palestrica of the third millennium – Civilization and Sport. Vol. 18, no. 4, 206–209. https://doi.org/10.26659/pm3.2017.18.4.206
8. **Galis F, Ten Broek CM, Van Dongen S, Wijnaendts LC. (2010).** Sexual dimorphism in the prenatal digit ratio (2D:4D). Arch Sex Behav; 39:57-62.
9. **Gökçe Bağci Uzun, Feyza İnceoğlu. (2024).** Association of 2D:4D finger length ratio of People Working in different professions with personality traits. Heliyon. 2024 Jun 3;10(11): e32332.

10. **Gülay Açar, Betül Digilli, Abdulselam Sağlam, Aynur Çiçekcibaşı (2021).** The relationship of the digit ratio (2D:4D) with body fat distribution and handgrip strength in medical students. Cukurova Medical Journal. Volume: 46 Issue: 2, 555 – 565. https://doi.org/10.17826/cumj.855244
11. **Hadi Nobari, Ana Ruivo Alves, Filipe Manuel Clemente & Jorge Pérez-Gómez. (2021).** Influence of 2D:4D ratio on fitness parameters and accumulated training load in elite youth soccer players. BMC Sports Sci Med Rehabil 13, 125.
12. **Hakan Acar & Nebahat Eler (2018).** The Relationship of Digit Ratio (2D:4D) With Cerebral Lateralization and Grip Strength in Elite Swimmers. Journal of Education and Training Studies, 6(4):84. DOI: 10.11114/jets.v6i4.3040
13. **Hönekopp J, Watson S. (2010).** Meta-analysis of digit ratio 2D:4D shows greater sex difference in the right hand. Am J Hum Biol; 22:619-630.
14. **Hönekopp, J., Manning J. T., and Müller C. (2006).** Digit Ratio (2D:4D) and Physical Fitness in Males and Females: Evidence for Effects of Prenatal Androgens on Sexually Selected Traits. Hormones and Behavior 49: 545–549. 10.1016/j.yhbeh.2005.11.006.
15. **Hull MJ, Schranz NK, Manning JT, Tomkinson GR. (2015).** Relationships between digit ratio (2D:4D) and female competitive rowing performance. Am. J Hum Biol; 27:157-163.
16. **Jakub Grzegorz Adamczyk, Krzysztof Safranow, Antoni Kazimierz Gajewski, Dariusz Boguszewski, Henryk Sozański, Ireneusz Sołtyszewski, Beata Pepłońska, Paweł Cięszczyk, Marcin Siewierski, Cezary Żekanowski.** (2021). The Second-to-Fourth Digit (2D:4D) Ratio of Male Combat Athletes is Associated with the Choice of Sport. J Hum Kinet. 2021 Mar 31; 78:59–66.
17. **Kavita Verma, Varsha More, Jitendra Kumar Patel, Tej Bali Singh, Pooja Dubey, Khusboo Kumari, Archana Kumari, Raghunath Shahaji More (2021).** 2D:4D Ratio as a Predictor for Swimming Learning- A Pilot Study. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2021 Dec, Vol-15(12): AC16-AC19. DOI: **https://doi.org/10.7860/JCDR/2021/51203.15788**
18. **Kilduff LP, Cook CJ, Manning JT. (2011).** Digit ratio (2D:4D) and performance in male surfers. J Strength Cond Res 2011; 25:3175-3180.
19. **Lang, J. J., Prince S. A., Merucci K., et al. (2024).** Cardiorespiratory Fitness Is a Strong and Consistent Predictor of Morbidity and Mortality Among Adults: An Overview of Meta-Analyses Representing Over 20.9 million Observations From 199 Unique Cohort Studies. British Journal of Sports Medicine 58: 556–566. 10.1136/bjsports-2023-107849.
20. **Longman D, Stock JT, Wells JC. (2011).** Digit ratio (2D:4D) and rowing ergometer performance in males and females. Am. J Phys Anthropol 2011;144: 337-341.

21. **Lutchmaya S, Baron-Cohen S, Raggatt P, Knickmeyer R, Manning JT. (2004).** 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. Early Hum Dev 2004; 77:23-28.
22. **Malas MA, Dogan S, Evcil EH, Desdicioglu K. (2006).** Fetal development of the hand, digits and digit ratio (2D:4D). Early Hum Dev 2006; 82:469-475.
23. **Manning JT, Hill MR.** (2009). Digit ratio (2D:4D) and sprinting speed in boys. Am. J. Hum Biol; 21:210-213.
24. **Manning** JT. (2002). Digit ratio: a pointer to fertility, behavior, and health. New Brunswick (NJ): Rutgers University Press.
25. **Özen G, Atar Ö., Koç H. (2019).** Digit ratio (2D:4D): relationship with freestyle swimming performance of adolescent well-trained swimmers. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 23(3):150-4. https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0307
26. **Padmapriya Krishnakumar, Sudhakar, HH. (2023).** Digit ratio (2D:4D) and performance in non-elite male badminton players. National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology; Surat Vol. 13, Iss. 5,1035-1037.
27. **Parpa**, **K., Manning J. T., Kobus M., Mason L., and Michaelides L. (2024).** The Associations Between Digit Ratio (2D:4D and Right - Left 2D:4D), maximal Oxygen Consumption and Ventilatory Thresholds in Professional Male Football Players. American Journal of Human Biology 36: e24047. 10.1002/ajhb.24047.
28. **Pasanen, B. E., Tomkinson J. M., Dufner T. J., Park C. W., Fitzgerald J. S., and Tomkinson G. R. (2022).** The Relationship Between Digit Ratio (2D:4D) and Muscular Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. American Journal of Human Biology 34: e23657. 10.1002/ajhb.23657.
29. **Phelps** VR. (1952). Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. Am. J Hum Genet 1952; 4:72-89.
30. **Ranson R, Stratton G, Taylor SR. (2015).** Digit ratio (2D:4D) and physical fitness (Eurofit test battery) in school children. Early Hum Dev 2015; 91:327-331.
31. **Ranson, R., Stratton G., and Taylor S. R. (2015).** Digit Ratio (2D:4D) and Physical Fitness (Eurofit Test Battery) in School Children. Early Human Development 91: 327–331. 10.1016/j.earlhumdev.2015.03.005.
32. **Trivers, R., Manning J., and Jacobson A. (2006).** A Longitudinal Study of Digit Ratio (2D:4D) and Other Finger Ratios in Jamaican Children. Hormones and Behavior 49: 150–156. 10.1016/j.yhbeh.2005.05.023.
33. **Zheng, Z., and Cohn M. J. (2011).** Developmental Basis of Sexually Dimorphic Digit Ratios. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 108: 16289–16294. 10.1073/pnas.1108312108.