African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 4, Issue 3, 2025
Page No: 603-611
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index
ISI 2025: 1.126 **SJIFactor 2024: 6.752** **معامل التأثير العربي: 1.62**

اختبار وظائف الرئة (قياس معدل ذروة التدفق الزفيري) لمجموعة من الطلبة في أعمار مختلفة في مدينة مصراته

عادل عمر أبودبوس [1*]، مصطفي عمر الشريف [2]، سندس صلاح السويسي [3]، مريم سعد ابوجرادة [4]
[1] قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة مصراته، مصراته، ليبيا
[4،3،2] قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا

Pulmonary Function Test (Peak Expiratory Flow Rate Measurement) Among a Group of Students of Different Ages in Misrata City

Adel O. Abudabus [1*], Mostafa O. Alsharif [2], Sundus S. Alswisi [3], Maryam S. Abujarada [4]
[1] Zoology Department, Faculty of Sciences, Misrata University, Misrata, Libya
[2,3,4] Zoology Department, Faculty of Sciences, Elmergib University, Al-Khoms, Libya

[*]Corresponding author: adelabodabbus@gmail.com

Received: July 30, 2025	Accepted: September 14, 2025	Published: September 24, 2025

الملخص

يعد قياس ذروة التدفق الزفيري (PEFR) أمراً ضروريا لتتبع وتقييم الأطفال والأشخاص المصابين بالإمراض التنفسية وعلي رأسها الربو وانسداد الشعب والقنوات التنفسية. أجريت هذه الدراسة لقياس PEFR لدي مجموعة من أطفال المدارس الأصحاء في مدينة مصراته الَّذين تراوحت أعمارهم بين 9 -10 سنوات، وأيضا تم فحص مجموع من طلبة كلية العلوم الَّذين تراوحت أعمارهم بين 18 -24 عاماً. تم إجراء الدراسة لقياس معدل ذروة التدفق الزفيري كجزء من تقييم وظائف الرئة على عدد 160 (80 طالب و80 طالبة من أطفال المدارس) وعدد 133 (23 طالب و110 طالبة من طلبة كلية العلوم)، استخدم لطلبة المدارس مقياس Mini Wright peak Flow Meter، تم تسجيل أفضل القراءات الثلاث. أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن جميع المتغيرات المستقلة الثلاث (العمر، الطول، والوزن) كان لها علاقة ايجابية معنوية مع PEFR في كلا الجنسين. فقد كان متوسط التدفق الزفيري في طلبة الكلية (11.23 ±300.38 لتر/الدقيقة) أعلي منه في طلبة المرحلة الابتدائية (2.87 ± 197.88 لتر/الدقيقة)، وهذا الارتفاع كان معنويا، لاحظنا أيضا أن معدل التدفق الزفيري كان في الذكور (14.72 ±279.21) بينما في الإناث (±225.81 4.58لتر/الدقيقة) ولكن مقارنة بالمقياس الأوربي تعتبر هذه القيم المسجلة منخفضة. هذا الارتفاع كان معنويا $P \leq 0.05$ وأنه عند الذكور أعلى من الإناث. بالنسبة للعمر ومن خلال النتائج المتحصل عليها، عمر العشر سنوات اختلف عن عمر التسع سنوات وهذا الاختلاف معنويا أيضا (4.10 ±207.18 لتر/الدقيقة) (3.74 ±188.56 لتر/الدقيقة) على التوالي. مما يتضح أن كلما زاد العمر ارتفع معدل التدفق الزفيري. بينت النتائج أيضا أن الطول والوزن كان لهما ارتباط وثيق بمعدل التنفس PEFR. فقد بينت النتائج وجود علاقة طردية ايجابية مع معدل ذروة التدفق الزفيري فقد سجلت النتائج الحالية ($r=0.487^a$) للوزن بينما ($r=0.659^a$) للطول على التوالي. إذا فقد وجدت علاقة بين معدل ذروة التنفس والوزن والطول وأنه كلما زاد الطول أو الوزن زاد معدل ذروة التنفس الزفيري في كلا الجنسين. تم تحديد معادلة الانحدار الخطي للوزن والطول ($r=0.237$) ($r= 0.435$) على التوالي مما يبين أن الطول سجل أقصي ارتباط مع معدل ذروة التدفق الزفيري.

الكلمات المفتاحية: وظائف الرئة، الجنس، الطول، العمر، الوزن، PEFR.

Abstract

Measurement of Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) is essential for monitoring and evaluating children and individuals with respiratory disorders, particularly asthma and airway obstruction. This study was conducted to assess PEFR among a group of healthy schoolchildren in Misrata, aged **9–10 years**, as well as students from the

Faculty of Science aged **18–24 years**. A total of **160 schoolchildren** (80 boys and 80 girls) and **133 college students** (23 males and 110 females) participated in the study. PEFR was measured using a **Mini Wright Peak Flow Meter**, and the highest value from three attempts was recorded.
The results showed that all three independent variables (**age, height, and weight**) had a significant positive correlation with PEFR in both sexes. The mean PEFR among college students (**300.38 ± 11.23 L/min**) was significantly higher than that of schoolchildren (**197.88 ± 2.87 L/min**). Additionally, male participants exhibited higher PEFR values (**279.21 ± 14.72 L/min**) compared to females (**225.81 ± 4.58 L/min**), although these values remain lower than the reference European standards. This difference between sexes was statistically significant (**$P \leq 0.05$**).
Age-related differences were also significant: 10-year-old children had higher PEFR values (**207.18 ± 4.10 L/min**) compared to 9-year-olds (**188.56 ± 3.74 L/min**), indicating that PEFR increases with age. Moreover, a strong positive correlation was observed between PEFR and both **height** and **weight**. The correlation coefficients were **$r = 0.487$** for weight and **$r = 0.659$** for height, suggesting that taller and heavier individuals tend to have higher PEFR values in both sexes. Linear regression analysis further confirmed that height showed the strongest association with PEFR (**$r = 0.435$**) compared to weight (**$r = 0.237$**).
In conclusion, PEFR is significantly influenced by age, sex, height, and weight. These findings highlight the importance of considering anthropometric variables when evaluating pulmonary function among children and young adults.

Keywords: Pulmonary Function, Gender, Height, Age, Weight, Peak Expiratory Flow Rate (PEFR)

1. المقدمة

ضيق التنفس، أو صعوبة التنفس، هو اضطراب منتشر يصيب عدداً كبيراً من الأفراد. وهو يمثل اضطراباً في عملية التنفس، والتي تحدث عادةً من خلال استنشاق وزفير الهواء دون عناء. ونتيجة لذلك، قد يعاني الأفراد من صعوبة في الحصول على إمدادات كافية من الأكسجين. قد تكون هذه الحالة مصحوبة أيضاً بألم في الصدر وغالباً ما ترتبط بأمراض الجهاز التنفسي وأمراض القلب والأوعية الدموية [1].

يتنفس الفرد السليم عادةً حوالي 20 مرة في الدقيقة الواحدة، أي حوالي 30,000 نفس في اليوم الواحد. يمكن لعوامل خارجية مختلفة، مثل درجات الحرارة الباردة والإجهاد، أن تؤثر على معدل التنفس؛ ومع ذلك، فمن غير المتوقع بشكل عام أن تؤدي هذه العوامل إلى الإحساس بضيق التنفس. يمكن إجراء اختبار وظائف الرئتين، المعروف باسم قياس التنفس، لتقييم حجم الهواء الذي يمكن استنشاقه وزفيره من الرئتين، وكذلك سرعة هذه العملية. يمكن أن يكون هذا الاختبار مفيدًا في تشخيص حالات مثل الربو ومرض الانسداد الرئوي المزمن [2].

يتميز التهاب الشعب الهوائية المزمن (Chronic Bronchitis) بالتهاب مجرى الهواء المستمر المرتبط غالبًا بالعدوى البكتيرية، وبالتالي يطلق عليه "التهاب الشعب الهوائية البكتيري المطول"(PBB) وتشير الدراسات الطولية إلى أن CB في مرحلة الطفولة يستمر حتى مرحلة البلوغ في مجموعة فرعية. ويمكن أن يرتبط أيضًا بأمراض الجهاز التنفسي المزمنة في المستقبل بما في ذلك الربو وتوسع القصبات ومرض الانسداد الرئوي المزمن Chronic Obstructive Pulmonary (Disease). ويرتبط CB لدى البالغين تقليديًا بالتدخين والتعرض المهني والوضع الاجتماعي والاقتصادي المنخفض[3] .

تُعرف أحجام الرئة أيضًا بأحجام الجهاز التنفسي، ويشير حجم الرئة إلى حجم الغاز الموجود في الرئتين في وقت معين خلال الدورة التنفسية. يتم اشتقاق قدرات الرئة من مجموع أحجام الرئة المختلفة. يبلغ متوسط إجمالي سعة الرئة لدى الإنسان البالغ حوالي 6 لترات من الهواء. يعد قياس حجم الرئة جزءًا لا يتجزأ من اختبار وظائف الرئة. تميل هذه الأحجام إلى الاختلاف اعتمادًا على عمق التنفس والعِرق والجنس والعمر وتكوين الجسم [4].

معدل ذروة التدفق الزفيري peak expiratory flow rate (PEFR) هو الحد الأقصى لمعدل التدفق (معبرا عنه باللترات في الدقيقة [L/min] الناتج أثناء الزفير القوي، بدء من الشهيق الكامل.

يحدث تدفق الهواء الأقصى خلال الجزء المعتمد على الجهد من الدفع الزفيري، وبالتالي قد تكون القيم المنخفضة ناجمة عن جهد اقل من الحد الأقصى وليس بسبب انسداد مجري الهواء. ومع ذلك فإن معدل (PEFR) يختلف بين الأفراد ذوي البنية الجسدية المماثلة، هذا الاختلاف له علاقة بحجم مجري الهواء مقابل حجم الرئة، ومع ذلك فإن سهولة قياس معدل ذروة التدفق الزفيري باستخدام جهاز محمول صغير غير مكلف جعله شائعا كوسيلة لمتابعة درجة انسداد مجري الهواء لدي المرضي الذين يعانون من الربو والأمراض الرئوية الاخرى [5].

أيضا تبين انه بشكل عام كلما كان الشخص أطول أو أصغر سنًا، زاد معدل PEFR فالذكور الطبيعيين لديهم PEFR أعلي من الإناث الطبيعيات من نفس الشيء. فالذكور يتراوح نطاق PEFR بين 450 و700 لتر في الدقيقة (لتر/ دقيقة) أما الإناث فيتراوح معدل PEFR ما بين 300 و500 (لتر/ دقيقة) [6].

إن تقييم ذروة تدفق الزفير هو اختبار لعيار مجرى الهواء وهو بسيط وغير مكلف ويمكن إجراؤه بسهولة في العيادات الخارجية. نظرًا لأن الربو يتميز بتقلبات في مجرى الهواء، فإن مثل هذا الاختبار يمكن أن يكون مفيدًا في تشخيص وتقييم شدة الحالة [7].

يشير الخبراء إلى أنه لا يوجد وزن مثالي وصحي واحد ينطبق على جميع الأفراد، حيث تساهم مجموعة متنوعة من العوامل في تحديد ذلك. وتشمل هذه العوامل العمر، ونسبة الدهون إلى العضلات، والطول، والجنس، وتوزيع الدهون في الجسم، والتي يشار إليها عادةً بشكل الجسم [8] .

2. الهدف من الدراسة Aim of the study

هدفت هذه الدراسة إلى تتبع الحالة الصحية لمجموعة من الطلبة وذلك من خلال قياس معدل ذروة التدفق الزفيري وكذلك إيجاد العلاقة بين الوزن والطول والجنس مع معدل ذروة التدفق الزفيري، وكذلك مقارنة القيم الطبيعية لمعدل ذروة التدفق الزفيري لطلبة الكلية وطلبة المدارس ومقارنتها بالقيم المسجلة بالمقياس الأوروبي.

3. الدراسات السابقة Review of Literatures

هدفت الدراسة إلى تطوير مخطط معادلة لذروة سرعة جريان هواء الزفير لدي الأطفال الليبيين، ومن بين 900 طفل تم اختيارهم عشوائياً من تلاميذ أربع مدارس ابتدائية في طرابلس، انطبقت معايير الاختيار لهذه الدراسة على 670 طفلاً (330 من الإناث و340 من الذكور) وتراوحت أعمارهم من 4.5 إلى 14.9 سنوات. وتم تسجيل ذروة سرعة الجريان الزفيري في وضع الوقوف باستعمال مقياس mini-Wright peak flow meter وكذلك قياسات الوزن والطول ومحيط الرأس ومحيط منتصف العضد. وتم حساب المساحة ونسب كتلة الجسم. وأظهرت النتائج أن ذروة سرعة الجريان الزفيري مرتبطة بدرجة جوهرية بالطول (r=0.74) والعمر (r=0.70) والمساحة (r=0.64) والوزن (r=o.62) (P<0.001) وخلصت الدراسة إلى أن مخطط المعادلة لذروة سرعة الجريان الزفيري في الأطفال الليبيين يختلف عن المستوي البريطاني، الأمر الذي يبرز الحاجة إلى مخطط معادلة مرجعي محلي [9].

بينت نتائج هذه الدراسة وجود علاقة إيجابية بين العمر والطول والوزن وPEFR، أيضا تم تحديد معادلات الانحدار لـ PEFR للأولاد والبنات بشكل منفصل، حيث كانت قيم PEFR لدي الأولاد اعلي من البنات في جميع القياسات. حيث كانت معادلة التنبؤ لـ PEFR على أساس الارتفاع القياسات هي 3.64 PEFR وبارتفاع (سم) 257.86 (R= 0.47، R2=0.22) في البنات. بينما كانت قيمة PEFR في الأولاد 4.7 وبارتفاع (سم) 346.51 (R=0.47، R2 =0.38). ايضا استنتجت الدراسة أن قياس PEFR هو قياس موثوق ويمكن استخدامه بشكل روتيني ومنتظم في المناطق الريفية لتقييم انسداد مجري الهواء [10].

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن جميع المتغيرات المستقلة الثلاثة (العمر، الطول، والوزن) كان لها علاقة ايجابية معنوية مع PEFR، في كلا الجنسين. أيضا كان الارتفاع مرتبطاً معنوي مع قيم PEFR في كلا من الاولاد (r = 0.970) والبنات (r = 0.964) وكان متوسط قيمة PEFR عند الأولاد (249.34 ± 81.36 لتر / دقيقة) أعلى بكثير من البنات (233.31 ± 67.06 لتر/ دقيقة). تم أيضا تحديد معادلات الانحدار لـ PEFR باستخدام العمر والطول والوزن بشكل منفصل بين الجنسين [11].

خلصت هذه الدراسة والتي أجريت على 1205 طفل (51% ذكور و49% إناث) تراوحت أعمارهم بين 6 إلى 14 سنة حيث تم تسجيل العمر والجنس وقيمة PEFRR. كان متوسط قيم PEFRR للفئة العمرية من 6 إلى 14 عامًا هو 225 ± 90.07 لتر / دقيقة. يتمتع الأولاد بقيمة PEFRR أعلى من الفتيات في نفس الفئة العمرية. وبالتالي يمكن استخدام قيم PEFRR في هذه الدراسة سريريًا كقيمة مرجعية للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 6 إلى 14 عامًا [12].

توصلت دراسة أجريت على 1312 طفل من أطفال المدارس في السعودية حيث تم قياس ذروة التدفق الزفيري لهم باستخدام مقياس ذروة التدفق الزفير PEFR. تم إنشاء معادلة الانحدار الخطي المتعدد لمعدل تدفق الزفيري الأقصى حيث كان الطول والعمر والوزن هي المتغيرات المستقلة، وجد أن الطول والعمر والوزن يرتبط بشكل كبير مع ذروة معدل تدفق الزفيري [13].

أجريت هذه الدراسة المقطعية لقياس قيم PEFR هو اختبار لوظائف الرئة الذي يمكن قياسه وتكراره بسهولة لدى الأطفال العاديين الذين يذهبون إلى المدرسة ببنغلاديش، تم اختيار 4 مدارس. تم اختيار ما مجموعه 984 (499 فتى و 485 فتاة، بنسبة متساوية تقريبا) وكانت الفئات العمرية (6-15 عاماً) أظهرت النتائج ان متوسط الفرق في قيم PEFR بين الفئات العمرية 6 و7 و8 سنوات لم يكن له أي دلالة معنوية (قيمةP < 0.18، 0.73 > و 0.70> على التوالي) كان متوسط فرق PEFRبين الأولاد والبنات كبيرًا. (P<0.01) كان معامل الارتباط و PEFR في حالة الأولاد والبنات معنويًا (P<0.001) . كان ارتباط الطول (الأولاد r = 0.961 والفتيات(r = 0.954 مع PEFR هو الأعلى مقارنة بالمتغيرات التي تم قياسها (العمر والجنس ووزن الجسم). كان لدى الأولاد قيم PEFR أعلى بكثير من الفتيات في أي ارتفاع [14].

توصلت دراسة أجريت على عدد 2000 طالب، استبعد منهم 80 طالب من الدراسة بحيث كان العدد 1920 طفلا أصحاء تراوحت أعمارهم ما بين 12-18 عامًا. ومن بينهم 719 (37.4%) ذكور و1,201 (62.6%) إناث. أشارت النتائج إلى أن متوسط الطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم (BMI) و14.99±155.98 PEFR سم، و51.38±16.95 كجم، و20.62±4.79 كجم/م2 و339.31±113.55 لتر/دقيقة، على التوالي. أيضا بينت النتائج أن العمر هو العامل الأقوى المرتبط بـ PEFR (P<0.001 , r= 0.532). وكانت معادلات الانحدار هي (1.34 = PEFR × الارتفاع) + (1.41 ×

الوزن) + (16.56 × العمر) -137.88 للذكور (R2= 0.751 , $P<0.001$) و1.31) = PEFR × الارتفاع) + (0.94 × الوزن) + (7.30 × العمر) – 55.27 للإناث (R2=0.507,) ($P<0.001$) [15] .

اهتمت هذه الدراسة بتقييم التباين النهاري لذروة تدفق الزفير على مدى 10 أيام في 40 مريضًا مصابًا بالربو تم تقييمهم سريريًا على أنهم مستقرون. أظهر ثلاثون مريضًا انخفاضًا صباحيًا في ذروة تدفق الزفير، ويبدو أن تكرار حدوث ذلك مرتبط بسعة الانخفاض .وكانت النسب المئوية التي تظهر انخفاضات كبيرة ومعتدلة وغير مهمة مماثلة لتلك الموصوفة لدى مرضى الربو الذين يدخلون المستشفى بسبب تفاقمها. لم يكن من الممكن الاعتقاد بأن العديد من مرضانا المستقرين ظاهريًا كانوا يظهرون انخفاضات عالية في السعة مثل تلك المرتبطة بالموت المفاجئ غير المتوقع [[16.

تمت دراسة في نيجيريا بقياس معدل ذروة تدفق الزفير (PEFR) باستخدام مقياس ذروة تدفق الزفير Mini-Wright في 263 طالبًا و275 فتاة، تراوحت أعمارهم من 6.0 سنوات إلى 19.0 سنة (المتوسط 11.9 +/-3.8 سنة للأولاد و11.8 +/-3.9 سنة للفتيات). كان متوسط معدل التنفس الزفيري (102.0-/+ 359.2 PEFR لتر/دقيقة) (النطاق 160.0-610.0 لتر/دقيقة) عند الأولاد و327.7 +/-81.3 لتر/دقيقة (النطاق 160.0-500.0 لتر/دقيقة) عند الفتيات. وبصرف النظر عن الأعمار 17 و18 و19 عاما، كانت معدلات ذروة تدفق الزفير متشابهة لدى الأولاد والبنات. في كلا الجنسين، يرتبط معدل PEFR بشكل إيجابي وهام مع العمر والطول والوزن ومساحة سطح الجسم[17] .

4. المواد وطرق العمل Materials and Methods

أجريت الدراسة خلال شهري ابريل ومايو من عام 2024 على إجمالي عدد 160 طفلاً من أطفال المدارس (80 ولد و80 بنت) وذلك بعد أخذ الموافقة من الكلية ومراسلة تلك المدارس والتنسيق معها. حيث تراوحت أعمارهم بين 9 و10سنوات. شملت المرحلة الأولي من الدراسة 4 مدراس موزعه في مدينة مصراته وكان اخذ القياسات (قياس ذروة معدل التدفق الزفيري) أثناء ساعات الدراسة في الفترة المسائية.

المرحلة الثانية من الدراسة أجريت على عدد 133 طالب من كلية العلوم، وذلك بعد أخذ الموافقة من قسم علم الحيوان، حيث تم فحص عدد (23 طالبا و110 طالبة)، وتراوحت أعمارهم ما بين (18الى 24) وأخذت القياسات التالية:

1. تم قياس الطـول والوزن بعد نزع الحذاء وبملابس خفيفـة باستخـدام مقياس ثابت من نـوع RGZ-160.

2. تم اخذ قياس ذروة التدفق الزفيري للأطفال باستخدام جهازMini – Wright رقم 43150 من شركة Vitalo graph وصنع Ennis Ireland بينما لطلبة الكلية استخدم جهاز peak Flow Meter من شركة Vitalo graph رقم 43400G من شركة Ennis Ireland حيث تم اخذ أفضل التسجيلات الثلاثة للمقارنة مع كل متغير.

3. تم تسجيل كل تلك البيانات والقياسات (طول، وزن، معدل ذروة التنفس) في مذكرة خارجية لغرض ترتيب البيانات وعمل التحليل الإحصائي المطلوب.

4. تم استخدام مقياس ذروة التدفق على طريقة الاتحاد الأوربي (50 -250 لتر/ دقيقة) للأطفال أما للكبار (50 -800 لتر/ دقيقة). والمقياس عبارة عن أنبوب بلاستيكي أسطواني الشكل على سطحه مقياس متدرج وبه من الأمام قطعة فميه يمكن استبدالها بعد فحص الشخص. مؤشر PEFR يبقي في مكان القراءة ما لم يتم إعادته يدوياً من قبل المشغل، تم أخذ جميع القياسات لـ PEFR في وضعية الجلوس المريح مع إرجاع الظهر إلى الخلف، أيضا تم شرح الغرض من الاختبار أو الفحص لكلاً من الأطفال وطلبة الكلية بالتفصيل، وذلك من اجل الحصول علي التعاون الكامل والمعلومات عن الحالة الصحية لكل شخص، بما يضمن لنا تحقيق أفضل النتائج.

آلية القياس هي أن يأخذ الشخص نفسا عميقا، ثم النفخ في مقياس تدفق الذروة بقوة وبسرعة ممكنه من خلال قطعة الفم، وتتم مراقبته عن كثب للتأكد من أنه يحافظ على إغلاق محكم للهواء بين الشفتين وقطعة الفم. تم تكرار الإجراء ثلاث مرات وتم أخذ أعلى قيمة لـ PEFR. تم استخدام قطع الفم التي يمكن التخلص منها أو تعقيمها بعد نهاية كل فحص.

5. تم استخدام معادلة رياضية لتحديد الوزن المثالي بناءً على الطول. على الرغم من وجود بعض الاستثناءات لهذه المعادلة، إلا أنه يمكن تطبيقها في العديد من الحالات. المعادلة كالتالي:

بالنسبة للرجال، يُحسب الوزن المثالي بالكيلوغرام على النحو التالي 48 + 1.1 × (الطول بالسنتيمتر -150 سم).

بالنسبة للنساء، يتم حساب الوزن المثالي بالكيلوغرام على النحو التالي: 45 + 0.9 × (الطول بالسنتيمتر -150 سم).

على سبيل المثال، إذا نظرنا إلى رجل يبلغ طوله 180 سنتيمترًا، فسيتم حساب وزنه المثالي على النحو التالي 48 + 1.1 × (180 -150) = 81 كيلوغراماً [18].

5. التحليل الإحصائي Statistical analysis

5. 1 معامل الارتباط (ارتباط بيرسون Pearson Correlation): وتم استخدامه لدراسة العلاقة بين معدل ذروة التنفس والوزن والطول لطلبة المرحلة الجامعية فإذا كانت قيمة مستوى الدلالة P-value أقل من 0.05 فهذا يدل على وجود علاقة دالة إحصائيا.

5. 2 تحليل التباين الأحادي One way ANOVA: تم استخدام هذا الاختبار لدراسة الفروق المعنوية بين معدل ذروة التنفس للمتغيرات التي تحوي أكثر من قيمتين مثل المدرسة، فإذا كانت قيمة مستوى المعنوية المشاهد {P-value} أكبر من $P\geq0.05$ فهذا يدل على أنه لا توجد اختلافات معنوية بين القيمتين والعكس صحيح.

3 .5 اختبار ت لعينتين مستقلتين Independent Samples t Test: تم استخدام هذا الاختبار لدراسة الفروق المعنوية بين معدل ذروة التنفس للمتغيرات التي تحوي قيمتين مثل الجنس، فإذا كانت قيمة مستوى المعنوية المشاهد (*P*-value) أكبر من $P \geq 0.05$ فهذا يدل على أنه لا توجد اختلافات معنوية بين القيمتين والعكس صحيح.

6. النتائج Results

من خلال استعراض نتائج الدراسة والتي تمت على عدد 160 طالب مرحلة ابتدائية (80 ذكور و80 إناث) وعدد 133 طالب مرحلة جامعية (23 ذكور و110إناث) وبمجمل عمر تراوح ما بين (9 الي 22) كل القياسات أخذت من طلبة مدينة مصراته خلال فترة الدراسة في شهري 4 و5 -2024.

جدول (1): المتوسط والخطأ المعياري لقيم القياسات البشرية وPEF بين المراحل التعليمية.

المرحلة التعليمية	العدد N	الوسط Mean	الانحراف المعياري Std. Deviation	الخطأ المعياري Std. Error	95% فترة ثقة للوسط 95% Confidence Interval for Mean	
					الحد الادنى	الحد الأعلى
طلبة ابتدائي	160	197.88	36.25	2.87	192.21	203.54
طلبة كلية العلوم	133	300.38	129.49	11.23	278.16	322.59

يوضح الجدول (1) الوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري وكذلك الحد الأدنى والأعلى لمتوسط معدل ذروة التنفس عند 95% ثقة، حيث خلصت النتائج بمتوسط وخطأ معياري لمعدل ذروة التنفس الزفيري (2.87 ± 197.88) لطلبة المرحلة الابتدائية بينما كان (11.23 ±300.38) لطلبة المرحلة الجامعية مما يتضح أنه كلما زاد العمر زاد معدل ذروة التنفس الزفيري.

وتم دراسة المقارنات بين المراحل التعليمية عن طريق اختبار ت لعينتين مستقلتين Independent Samples t Test وكانت قيمة مستوى الدلالة *P*-value=0.000 مما يدل على وجود اختلافات بين المرحلتين من حيث معدل ذروة التنفس الزفيري وأنه في طلبة الكلية كان أعلى من المرحلة الابتدائية.

جدول (2): المتوسط والخطأ المعياري لمعدل التنفس الزفيري PEFR بين المدارس المختلفة في المرحلة الابتدائية.

المدرسة	العدد N	الوسط Mean	الانحراف المعياري Std. Deviation	الخطأ المعياري Std. Error	95% فترة ثقة للوسط 95% Confidence Interval for Mean	
					الحد الادنى	الحد الأعلى
المدرسة م	40	189.87	30.22	4.78	180.20	199.54
المدرسة ر	40	201.00	33.63	5.32	190.24	211.75
المدرسة ع	39	195.12	43.94	7.036	180.88	209.37
المدرسة ي	41	205.24	35.49	5.543	194.04	216.45

من خلال عرض النتائج في الجدول (2) والتي تبين الوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري وكذلك الحد الأدنى والأعلى لمتوسط معدل ذروة التنفس عند 95% ثقة، حيث خلصت النتائج بمتوسط وخطأ معياري لمعدل ذروة التنفس الزفيري بالترتيب كما في الجدول (4.78±189.87) لمدرسة مصراته المركزية و (5.32±201.00) لمدرسة رمضان السويحلي و (7.036 ± 195.12) لمدرسة عباد وأخيرا (5.543±205.24) لمدرسة بدر، وباستخدام تحليل التباين الأحادي One way ANOVA للمقارنة بين القيم فقد كانت قيمة مستوى الدلالة المعنوية *P*-value=0.246 مما يدل علي وجود اختلافات ولكنها لم تصل الي درجة المعنوية بين المدارس المختارة للدارسة.

جدول (3) المتوسط والخطأ المعياري (mean ±SD) لمعدل ذروة التنفس الزفيري بين الجنسين.

الجنس	العدد N	الوسط Mean	الانحراف المعياري Std. Deviation	الخطأ المعياري Std. Error	95% فترة ثقة للوسط 95% Confidence Interval for Mean	
					الحد الأدنى	الحد الأعلى
ذكر	102	279.21	148.72	14.72	250.00	308.42
أنثى	191	225.81	63.32	4.58	216.77	234.84

يوضح الجدول (3) الوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري وكذلك الحد الأدنى والأعلى لمتوسط معدل ذروة التنفس عند 95% ثقة, وتم دراسة المقارنات بين المدارس عن طريق اختبار ت لعينتين مستقلتين Independent Samples t Testوكانت قيمة المتوسط والخطأ المعياري لمعدل ذروة التنفس الزفيري (14.72 ±279.21) بالنسبة للذكور بينما كان المتوسط والخطأ المعياري لمعدل ذروة التنفس الزفيري (4.58 ±225.81) باستخدام تحليل التباين للمقارنة بين القيم فقد كانت قيمة مستوى الدلالة المعنوية P-value=0.001 مما يدل على وجود اختلافات بين الجنسين من حيث معدل ذروة التنفس وأنه عند الذكور أعلى من الإناث.

جدول (4): المتوسط والخطأ المعياري لمعدل ذروة التنفس الزفيري لأعمار المرحلة الابتدائية.

العمر	العدد N	الوسط Mean	الانحراف المعياري Std. Deviation	الخطأ المعياري Std. Error	95% فترة ثقة للوسط 95% Confidence Interval for Mean	
					الحد الأدنى	الحد الأعلى
9 سنوات	80	188.56	33.51	3.74	181.10	196.02
10سنوات	80	207.18	36.68	4.10	199.02	215.35

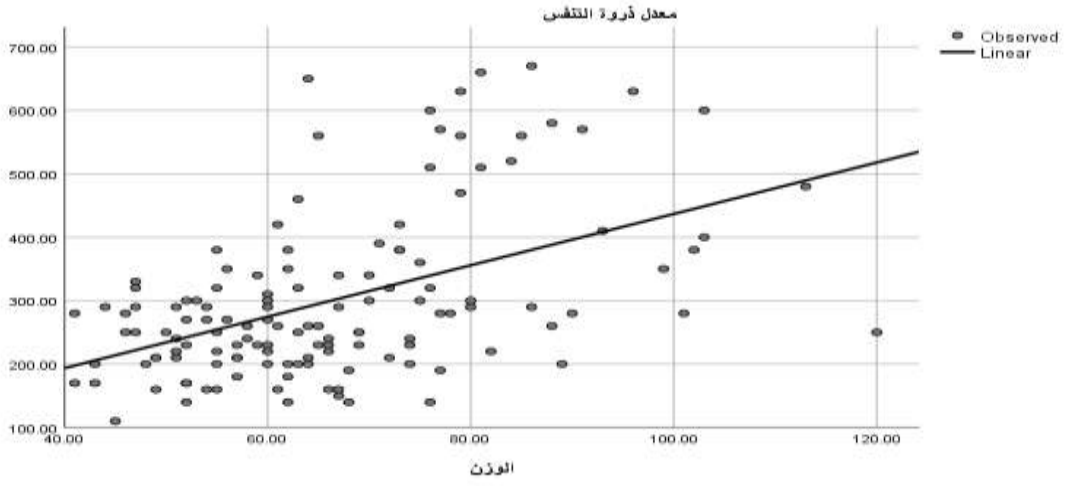
يوضح الجدول (4) الوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري وكذلك الحد الأدنى والأعلى لمتوسط معدل ذروة التنفس عند 95% ثقة، وتم دراسة المقارنات بين المدارس عن طريق اختبار ت لعينتين مستقلتين Independent Samples t Test وكانت قيمة المتوسط والخطأ المعياري (3.74 ±188.56 لتر/الدقيقة) للعمر التسع سنوات بينما كانت قيمة المتوسط والخطأ المعياري (4.10 ±207.18 لتر/الدقيقة) للعمر العشر سنوات وباستخدام تحليل التباين الأحادي One way ANOVA أوضحت النتائج المتحصل عليها أن الدلالة معنوية P-value=0.001 مما يدل على وجود اختلافات بين الأعمار من حيث معدل ذروة التنفس وأنه عند عمر العشر سنوات أعلى من التسع سنوات.

تم دراسة العلاقة بين معدل ذروة التنفس والوزن عن طريق معامل الارتباط لبيرسون وكذلك الانحدار الخطي البسيط وكانت النتائج كما بالجدول رقم (5).

جدول (5): العلاقة بين معدل ذروة التنفس والوزن.

R معامل الارتباط	R Square معامل التحديد	F-test	P- الدلالة value	t-test	P- الدلالة value
.487[a]	.237	40.799	.000[b]	6.387	.000

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها بالجدول رقم (5) نجد أن مستوى الدلالة أقل من 0.05 مما يدل أن العلاقة دالية بين معدل ذروة التنفس والوزن ونجد أن معامل الارتباط موجب مما يدل على وجود علاقة طردية ومن خلال قيمة R Square معامل التحديد يمكننا القول إن 24% من التغير في معدل ذروة التنفس يعتمد على الوزن وبذلك يمكن القول إنه (توجد علاقة بين معدل ذروة التنفس والوزن وأنه كلما زاد الوزن زاد معدل ذروة التنفس) والشكل (1) يبين تزايد ذروة التنفس مع الوزن.



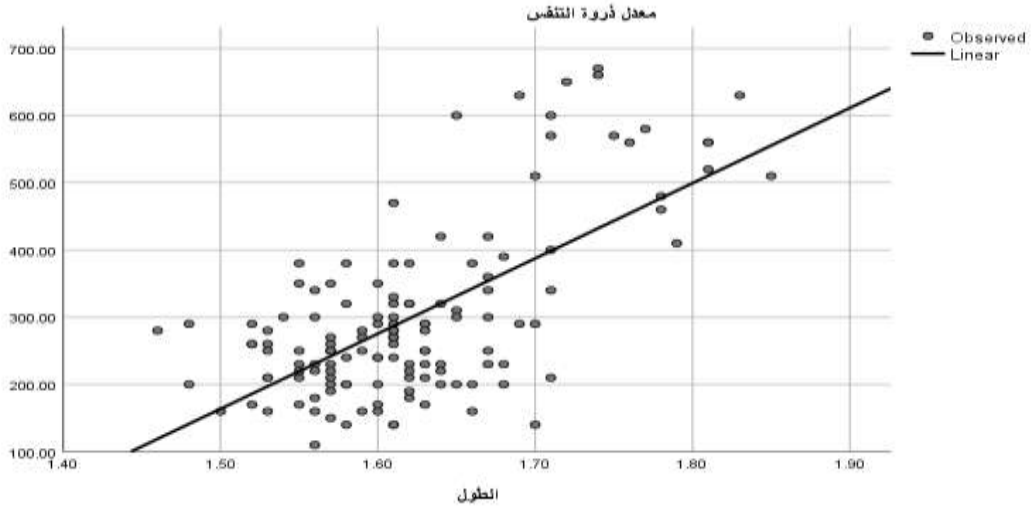
شكل (1): يبين خط الانحدار مع توزيع معدل ذروة التنفس مع الوزن.

تم دراسة العلاقة بين معدل ذروة التنفس والطول عن طريق معمل الارتباط لبيرسون وكذلك الانحدار الخطي البسيط وكانت النتائج كما بالجدول رقم (6).

جدول (6): يبين العلاقة بين معدل ذروة التنفس والطول.

P- الدلالة value	t-test	P- الدلالة value	F-test	R Square معامل التحديد	R معامل الارتباط
.000	10.035	.000[b]	100.702	.435	.659[a]

من خلال النتائج الواردة بالجدول السابق نجد أن مستوى الدلالة أقل من 0.05 مما يدل أن العلاقة دالية بين معدل ذروة التنفس والطول ونجد أن معامل الارتباط موجب مما يدل على وجود علاقة طردية ومن خلال قيمة R Square معامل التحديد يمكننا القول إن 44% من التغير في معدل ذروة التنفس يعتمد على الطول وبذلك يمكن القول إنه (توجد علاقة بين معدل ذروة التنفس والطول وأنه كلما زاد الطول زاد معدل ذروة التنفس) والشكل (2) يبين تزايد معدل ذروة التنفس مع الوزن.



شكل (2): يبين خط الانحدار مع توزيع معدل ذروة التنفس مع الطول.

7.المناقشة:DISCUSSION

لتقييم وظائف الرئة على المستويين النوعي والكمي يجب على الأشخاص الأصحاء والمرضي من مراقبة الجهاز التنفسي من وقت لأخر، فلقد اكتسب جهاز قياس معدل ذروة التدفق الزفيري PEFR أهمية في الممارسة السريرية لتقييم أمراض الشعب الهوائية الأنسدادية وأمراض الربو الشعبي وتتبع الحالات التنفسية بشكل خاص.

أدى تطوير أداة سهلة الاستعمال والحمل وبسيطة التركيب مثل مقياس معدل ذروة التدفق الزفيري الي تتبع الأشخاص المصابين بالأمراض التنفسية وعلي رأسها مرض الربو Asthma، وتقييم درجة انسداد مجري الهواء والاضطراب في تبادل الغازات، وفي قياس استجابة انسداد الشعب الهوائية [19، 20].

أجريت الدراسة الحالية علي عدد 160 طالب وطالبة من مرحلة التعليم الابتدائي مقسمين (60 ذكور& 60 إناث) و133 طالب وطالبة من طلبة كلية العلوم مقسمين (23 ذكور & 110 إناث) وذلك لقياس معدل ذروة التدفق الزفيري و علاقته بالوزن والطول والجنس، ومن خلال عرض النتائج تبين أنه هناك اختلاف واضح في متوسط معدل التدفق الزفيري بين المرحلتين التعليميتين وأن العمر له علاقة إيجابية و $P\leq0.05$ بمعدل ذروة التنفس الزفيري PEFR، وسجل متوسط PEFR في الذكور أعلى من الإناث، كذلك أوضحت النتائج أن الوزن والطول لهم علاقة طردية وايجابية$P\leq0.05$ بمعدل ذروة التدفق الزفيري في كلا الجنسين. فقد سجل ارتباط ذروة التدفق الزفيري مع الوزن ($r=0.487^{a}$) أما بالنسبة للطول فقد كان ($r=0.659^{a}$). وعلى غرار نتائج دراستنا الحالية، وجدت العديد من الدراسات الأخرى التي أوضحت أيضا أن هناك ارتباطاً ايجابياً كبيرا بين PEFR والعمر والطول والوزن، مثل دراسة] 24-23-22-10-21].

بينما كانت نتائج دراسة (Bhardwaj *et al* 2014) والتي أجريت على عدد 300 من الذكور البالغين الأصحاء. أوضحت أن معدل PEFR يتناقص مع التقدم في العمر، بسبب التغيرات التنكسية في الجهاز العضلي مما يؤدي إلى انخفاض قوة عضلات الجهاز التنفسي، بينما يظهرPEFR بعض الانخفاض مع ارتفاع مؤشر كتلة الجسم في الفئة العمرية للمسنين.
من خلال نتائجنا نعتقد أن سبب الاختلافات في قيم PEFR بين الجنسين تحدث بسبب الاختلافات في المسالك الهوائية وحجم الرئة وسعة الرئة وقوة الجهاز التنفسي.
العديد من الدراسات [29-28-27-26] أظهرت تباين بشأن علاقة الوزن بمعدل ذروة التدفق الزفيري وهذا مخالف لما توصلت إليه نتائج دراستنا.
تبين أيضا من خلال النتائج التي تم الحصول عليها أن معامل التحديد R Square لمعدل ذروة التدفق الزفيري والطول (r= 0.435) كانت أقوى وأكثر ارتباط من معدل ذروة التدفق الزفيري مع الوزن (r=0.237) اتفقت العديد من الدراسات مع دراستنا الحالية في أن عامل الطول كان أفضل ارتباط مع معدل ذروة التدفق الزفير[30]، بشكل عام تعتبر قيم معدل التدفق الزفيري في الذكور (14.72 ±279.21 لتر/ دقيقة) والإناث (4.58 ± 225.81لتر/ دقيقة) منخفضة مع قياس ذروة التدفق (معيار الاتحاد الأوروبي/EN ISO) .

المراجع References

1 . James Roland. Everything You Need to Know About Dyspnea (2024): Retrieved on the 28th of May 2024.
2. Kelli Miller. Dyspnea (Shortness of Breath). (2024) Retrieved on the 28th of May 2024.
3. Zhang J, Wurzel DF, Perret JL, Lodge CJ, Walters EH, Dharmage SC. Chronic Bronchitis in Children and Adults (2024): Definitions, Pathophysiology, Prevalence, Risk Factors, and Consequences. J Clin Med. 2024 Apr 20; 13(8):2413.
4. Maiolo C; Mohamed EI; Carbonelli M.G.Body composition and respiratory function. Acta Diabetologica, (2003): 40 Suppl 1(1):S32-8·
5. Gibson PG. Monitoring the patient with asthma: an evidence-based approach. *J Allergy Clin Immunol*. (2000): Jul. 106 (1 Pt 1):17-26.
6. Roohi Khan, Avadh Kapoor, S. Tahseen Raza, Abdussalam, Seema Singh. (2021). peak expiratory flow rate (pefr) and body mass index (bmi) in adult female: a systematic review. Vol. 8, No. 4; 20-25.
7. Malo JL. Assessment of peak expiratory flow in asthma. Curr Opin Pulm Med. (1996): Jan;2(1):75-80.
8. Yvette Brazier "How much should I weigh for my height and age?" (2020): www.medicalnewstoday.com, Retrieved on the 18th of April 2024.
9. FA. Sagher, M.A. Roushdy and A.M. Hweta Peak expiatory flow rate nomogram in Libya schoolchildren (1999): la Revue de santé de la Mediterranean Orientale, vol.5, NO 3, 1999
10. Taksande A, Jain M, Vilhekar K, Chaturvedi P. Peak expiratory flow rate of rural schoolchildren from Wardha district, Maharashtra in India. World J Pediatr. (2008) Aug; 4(3):211-4.
11. Mittal S, Gupta S, Kumar A, Singh KD. Regression equations for peak expiratory flow in healthy children aged 7 to 14 years from Punjab (2013): India. Lung India. 2013 Jul; 30(3):183-6.
12. A. Gunasekaran. Peak expiratory flow rate in children aged 6 to 14 years (2021): International Journal of Contemporary Pediatrics Gunasekaran A. Int J Contemp Pediatr. 2021 Aug; 8(8).
13. Al-Dawood K. Peak expiratory flow rate in Saudi school boys at Al-Khobar City, Saudi Arabia (2000): Saudi Med J. 2000 Jun;21(6):561-564.
14. Islam MN, Islam MN, Hoque MA, Latif SA, Mollah AH, Hossain MA, Husain MF, Rahman MA, Akhtaruzzaman M, Khan AH, Paul BK, Kundu GK. Peak expiratory flow rate of normal school going children in Mymensingh municipality (2013): Mymensingh Med J. 2013 Jul; 22(3): 438-43.
15. Srisingh K, Phuaksaman C. The reference values of peak expiratory flow rate in Thailand children (2021): J Thorac Dis. 2021 Jan; 13(1):31-38.
16. Bagg LR, Hughes DT. Diurnal variation in peak expiratory flow in asthmatics. Eur J Respir Dis. (1980): Oct; 61(5): 298-302.
17. Jaja SI, Fagbenro AO. Peak expiratory flow rate in Nigerian schoolchildren. (1995): Afr J Med Med Sci. 1995 Dec; 24(4):379-84.
18. Peterson CM, Thomas DM, Blackburn GL, Heymsfield SB. Universal equation for estimating ideal body weight and body weight at any BMI. Am J Clin Nutr. (2016): May; 103(5):1197-203.

19. Reddel HK, Taylor DR, Bateman ED, Boulet LP, Boushey HA, Busse WW, Casale TB, Chanez P, Enright PL, Gibson PG, de Jongste JC, Kerstjens HA, Lazarus SC, Levy ML, O'Byrne PM, Partridge MR, Pavord ID, Sears MR, Sterk PJ, Showoff SW, Sullivan SD, Szefler SJ, Thomas MD, Wenzel SE; American Thoracic Society/European Respiratory Society Task Force on Asthma Control and Exacerbations. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: asthma control and exacerbations: standardizing endpoints for clinical asthma trials and clinical practice. (2009): Am J Respir Crit Care Med. Jul 1; 180(1):59-99.
20. Lahdensuo A, Haahtela T, Herrala J, Kava T, Kiviranta K, Kuusisto P, Perämäki E, Poussa T, Saarelainen S, Svahn T. Randomised comparison of guided self-management and traditional treatment of asthma over one year (1996): . BMJ. 1996 Mar 23; 312 (7033):748-52.
21. Mohammadzadeh I, Gharagozlou M, Fatemi SA. Normal values of peak expiratory flow rate in children from the town of Babol, Iran. (2006): Iran J Allergy Asthma Immunol. 2006 Dec; 5(4):195-8.
22. Malik SK, Jindal SK, Sharda PK, Banga N. Peak expiratory flow rate of healthy schoolboys from Punjab. (1981): Indian Pediatr. 1981 Aug; 18(8):517-21.
23. MalikSK, Jindal SK, ShardaPK, Banga N. Peak expiratory flow rates of school age girls from Punjab (1882): (Second report). Indian Pediatr 1982; 19:161-4
24. Pulickal AS, Fernandez GV. Peak expiratory flow rate in healthy rural south Indian schoolchildren predicted from body height. (2007): Indian J Public Health. 2007 Apr-Jun; 51(2):117-9.
25. Bhardwaj, P.; Poonam, K.; Jha, K.; Bano, M. Effects of age and body on peak-expiratory flow rate in Indian population (2014): Indian journal of physiology and pharmacology 58(2): 166- 169.
26. Dhungel KU, Parthasarathy D, Dipali S. Peak expiratory flow rate of Nepalese children and young adults. (2008): Kathmandu Univ Med J (KUMJ) 2008; 6:346-54.
27. Lu Y, Zheng J, Liu C, Ai T, et al. Peak expiratory flow among healthy children aged 5-14 years in China. (2018): J Thorac Dis 2018; 10:1377-85.
28. Raju PS, Prasad KV, Ramana YV, et al. Study on Lung Function Tests and Prediction Equations in Indian Male Children. (2003): Indian Pediatr 2003; 40:705-11.
29. Sharma M, Sharma RB, Choudhary R. Peak expiratory flow rates in children of western Rajasthan 7-14 years of age. (2012): Pak J Physiol 2012; 8:45-8.
30. Cb M, Sc K, Babu M. Peak Expiratory Flow Rate In Healthy Rural School Going Children (5-16 Years) of Bellur Region For Construction of Nomogram (2013): *J Clin Diagn Res* 2013;7:2844-6.