

الباب الرابع: Chapter four

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها: Results and Discussion

عرض الباحث النتائج التي حصل عليها من خلال تنفيذ البرنامجين التأهيلين بعد معالجتها إحصائياً ورتبت النتائج على شكل جداول لجميع متغيرات البحث ولكل المجموعات التجريبية (الاولى والثانية والضابطة) في الاختبارات القبلية والبينية والبعدية ولمعرفة حقيقة الفروق بين هذه الاختبارات استخدم الباحث اختبار (T) للعينات المترابطة، ولمعرفة أفضلية الفروق بين المجموعات الثلاثة استخدم الباحث قيمة (F) و (L.S.D).

1-4 عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبينية للمجموعات الثلاثة.

1-1-4 عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبينية للمجموعة التجريبية الاولى.

جدول (6)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة ومستوى

الدلالة والدلالة الاحصائية بين الاختبارات القبلية والبينية للمجموعة التجريبية الاولى

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البيني		T test		الدلالة الاحصائية
		س	ع	س	ع	المحسوبة	مستوى الدلالة	
FVC	(%)	78.87	9.04	78.93	9.05	0.44	0.67	عشوائي
FEV1	(%)	53.81	3.53	53.93	3.92	1.00	0.33	عشوائي
FEV1\FVC	(%)	68.37	5.05	68.5	5.22	0.696	0.49	عشوائي
PEFR	(%)	39.25	7.63	39.31	7.91	0.368	0.71	عشوائي
6MWD	(متر)	406.93	28.91	407.4	29.42	1.82	0.088	عشوائي
Spo2 قبل اختبار 6MWD	(%)	95.50	1.75	95.62	1.99	0.69	0.497	عشوائي

عشوائي	0.27	1.14	2.40	92.81	2.47	92.62	(%)	Spo2 بعد اختبار 6MWD
عشوائي	0.75	0.32	3.87	48.06	4.08	48.00	cm H ₂ O	PI,max
عشوائي	0.71	0.36	1.08	1.87	1.34	1.93	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 1 دق
عشوائي	0.15	1.48	1.98	5.06	1.40	4.37	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 2 دق
عشوائي	0.30	1.07	1.67	6.56	1.60	6.81	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 3 دق

حجم العينة: 16، مستوى الدلالة 0.05

يتبين من الجدول (6) أن جميع قيم مستوى الدلالة للاختبارات أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبيئية في جميع المتغيرات المبحوثة وكما يأتي:

- في اختبار السعة الحيوية القسرية (FVC): كانت قيمة (T) المحسوبة (0.44) عند مستوى دلالة (0.67) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيئي.
- في اختبار حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1): فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.00) عند مستوى دلالة (0.33) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيئي.

- في اختبار نسبة (FEV1\FVC): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.696) عند مستوى دلالة (0.49) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار ذروة معدل انسياب الزفير (PEFR): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.368) عند مستوى دلالة (0.71) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار المشي 6 دقائق (6MWDT): بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.82) عند مستوى دلالة (0.088) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار التشبع الاوكسجيني (SpO2) قبل اختبار (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.69) عند مستوى دلالة (0.497) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في التشبع الاوكسجيني (SpO2) بعد اختبار (6MWD): كانت قيمة (T) المحسوبة (1.14) عند مستوى دلالة (0.27) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في قياس الضغط الشهقي الاقصى (PI,max): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.32) عند مستوى دلالة (0.75) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الاولى: فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.36) عند مستوى دلالة (0.71) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثانية: بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.48) عند مستوى دلالة (0.15) وهي أكبر من مستوى الدلالة

الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثالثة: بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.07) عند مستوى دلالة (0.30) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

2-1-4 عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبينية للمجموعة التجريبية الثانية.

جدول (7)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة ومستوى الدلالة والدلالة الاحصائية بين الاختبارات القبلية والبينية للمجموعة التجريبية الثانية

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البيني		T test		الدلالة الاحصائية
		س	ع	س	ع	المحسوبة	مستوى الدلالة	
FVC	(%)	78.56	5.6	78.75	5.9	1.14	0.27	عشوائي
FEV1	(%)	54	3.66	54.31	3.61	1.43	0.17	عشوائي
FEV1\FVC	(%)	68.75	5.56	69.06	5.78	0.293	0.77	عشوائي
PEFR	(%)	40.50	2.65	40.81	2.42	1.77	0.096	عشوائي
6MWD	(متر)	412.5	26.64	412.8	26.49	1.23	0.23	عشوائي
Spo2 قبل اختبار 6MWD	(%)	95.93	1.76	96.06	1.91	0.522	0.609	عشوائي
Spo2 بعد اختبار 6MWD	(%)	92.81	2.19	93.06	2.46	1.16	0.26	عشوائي

عشوائي	0.26	1.16	4.06	46.12	4.01	45.87	(cm H ₂ O)	PI,max
عشوائي	0.08	1.86	2.06	2.50	2.33	2.68	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 1 دق
عشوائي	0.105	1.72	1.39	4.25	1.99	5.12	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 2 دق
عشوائي	0.18	1.37	1.43	7.25	1.45	7.43	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 3 دق

حجم العينة: 16، مستوى الدلالة 0.05

يتبين من الجدول (7) أن جميع قيم مستوى الدلالة للاختبارات أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبينية في جميع المتغيرات المبحوثة وكما يأتي:

- السعة الحيوية القسرية (FVC): بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.14) عند مستوى دلالة (0.27) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في اختبار حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1): بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.43) عند مستوى دلالة (0.17) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في نسبة (FEV1\FVC): فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.293) عند مستوى دلالة (0.77) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في اختبار ذروة معدل انسياب الزفير (PEFR): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.293) عند مستوى دلالة (0.77) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار المشي 6 دقائق (6MWD): كانت قيمة (T) المحسوبة (1.23) عند مستوى دلالة (0.23) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار التشبع الاوكسجيني (SpO2) قبل اختبار (6MWD): فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.16) عند مستوى دلالة (0.26) وهي أكبر من مستوى الدلالة الفرضية الصفرية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في التشبع الاوكسجيني (SpO2) بعد اختبار (6MWD): كانت قيمة (T) المحسوبة (0.522) عند مستوى دلالة (0.609) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في قياس الضغط الشهقي الاقصى (PI,max): فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.16) عند مستوى دلالة (0.26) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الاولى: كانت قيمة (T) المحسوبة (1.86) عند مستوى دلالة (0.08) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.
- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثانية: بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.72) عند مستوى دلالة (0.105) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) تحت درجة حرية (15) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثالثة: فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.37) عند مستوى دلالة (0.18) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

3-1-4 عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبينية للمجموعة الضابطة.

جدول (8)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة للمجموعة الضابطة ومستوى الدلالة والدلالة الاحصائية بين الاختبارات القبلية والبينية.

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البيني		T test		الدلالة الاحصائية
		س	ع	س	ع	المحسوبة	مستوى الدلالة	
FVC	(%)	78.81	6.00	79.06	6.17	0.69	0.49	عشوائي
FEV1	(%)	53.63	3.3	53.81	3.25	1.86	0.08	عشوائي
FEV1\FVC	(%)	68.19	5.90	68.18	5.93	1.73	0.10	عشوائي
PEFR	(%)	44.18	8.47	44.37	8.63	1.86	0.08	عشوائي
6MWD	(متر)	404.6 8	25.6 5	407.0	24.6 8	0.213	0.83	عشوائي
Spo2 قبل اختبار 6MWD	(%)	95.18	2.48	95.37	1.92	1.46	0.16	عشوائي
Spo2 بعد اختبار 6MWD	(%)	93.18	2.90	93.37	2.47	0.82	0.42	عشوائي
PI,max	(cm H ₂ O)	44.75	4.53	45.06	4.17	1.77	0.09	عشوائي

عشوائي	0.75	0.32	1.45	3.12	2.14	3.06	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 1 دق
عشوائي	0.36	1.57	1.34	5.75	1.50	5.43	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 2 دق
عشوائي	0.08	1.86	1.45	7.56	1.34	7.75	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 3 دق

حجم العينة (16)، مستوى الدلالة (0.05)

يتبين من الجدول (8) أن جميع قيم مستوى دلالة الاختبار أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبينية في جميع المتغيرات المبحوثة وكما يأتي:

- السعة الحيوية القسرية (FVC): كانت قيمة (T) المحسوبة (0.69) عند مستوى دلالة (0.49) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في اختبار حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1): بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.86) عند مستوى دلالة (0.08) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في نسبة (FEV1\FVC): فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.73) عند مستوى دلالة (0.10) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

- في اختبار ذروة معدل انسياب الزفير (PEFR): كانت قيمة (T) المحسوبة (1.86) عند مستوى دلالة (0.08) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القلبي والبيني.
- في اختبار المشي 6 دقائق (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.213) عند مستوى دلالة (0.83) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القلبي والبيني.
- في اختبار التشبع الاوكسجيني (Spo2) قبل اختبار (6MWD): كانت قيمة (T) المحسوبة (1.46) عند مستوى دلالة (0.16) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القلبي والبيني.
- في اختبار التشبع الاوكسجيني (Spo2) بعد اختبار (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.82) عند مستوى دلالة (0.42) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القلبي والبيني.
- في قياس الضغط الشهقي الاقصى (Pl,max): بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.77) عند مستوى دلالة (0.09) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القلبي والبيني.
- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الاولى: بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.32) عند مستوى دلالة (0.75) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القلبي والبيني.
- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثانية: بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.57) عند مستوى دلالة (0.36) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القلبي والبيني.

- في اختبار النظير المرئي (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثالثة: بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.86) عند مستوى دلالة (0.08) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبيني.

4-1-4 مناقشة نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبينية لمجموعات البحث الثلاثة.

يتبين من الجدول (6،7) عدم حدوث تحسن معنوي في نتائج الاختبارات البينية في الأسبوع الخامس في متغيرات الدراسة إذ أن وقت البرنامج التأهليان بالاسلوب الفكري متوسط الشدة وجهاز تحميل العتبة الهوائية لم يكن كافياً لتحسين عمل العضلات التنفسية التي لها الدور المهم في عملية التبادل الغازي (الشهيق والزفير) وبالتالي المساعدة في تقليل ضيق التنفس وعدم الشعور بالتعب المبكر أثناء مزاوله الواجبات اليومية، ولأن مرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية يعانون من المرض لمدة طويلة مما يؤدي إلى حدوث ضعف في العضلات التنفسية وضعف بالاداء ولهذا يحتاج المريض إلى وقت كافٍ يتناسب مع مدة المرض ونسبة الضعف للعودة بالعضلات إلى قوة وتحمل مناسبين للوصول إلى عملها الطبيعي، وهذه النتائج جاءت متطابقة مع ما توصل له (Thomas *et al.*, 2000) بأن 4 إلى 5 أسابيع تكون غير كافية لأظهار بعض التحسن في عمل العضلات التنفسية ومستوى ضيق التنفس لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية ولكنها تساهم في إيقاف انخفاض حجم الزفير القسري في الثانية الأولى (FEV1)⁽¹⁾، بينما وجد (Francisco *et al.*, 2002) بأن التدريب لمدة 5 اسابيع باستخدام تمارين علاجية للأطراف العليا غير كافية لتحسين الضعف في العضلات التنفسية وتحسين الوظائف الحيوية للجهاز التنفسي⁽²⁾، وقد وجد (Newall *et al.*, 2005) بأن التدريب بالاسلوب الفكري المنخفض والمرتفع الشدة يحتاج إلى وقت لا يقل عن 6 أسابيع

1- Thomas A. *et al.*, (2000). Op cit, 162:1709–1714.

2- Francisco, O. *et al.*, (2002). Op. cit, 166:669–674.

لتحسين الوظيفة الرئوية وقوة عضلة الحجاب الحاجز لتوليد ضغط أكبر أثناء التنفس وتقليل ضيق التنفس⁽¹⁾.

وقد أكدت بعض الدراسات السابقة بأن التأهيل باستخدام أجهزة المقاومة مثل جهاز تحميل العتبة الهوائية أثناء رفع الذراع غير المسندة يحتاج لفترة لا تقل عن 6 أسابيع للحصول على نتائج ايجابية ومن هذه الدراسات دراسة (Geddes *et al.*, 2005) التي وجدت بأن فترة 5-6 أسابيع من التأهيل باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية تكون غير كافية للحصول على نتائج معنوية⁽²⁾، وقد استنتج (Paltiel *et al.*, 2003) بأن مدة 5 أسابيع باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية تكون غير كافية لتحسين قوة وتحمل العضلات التنفسية وتقليل الضغط المسلط على الحجاب الحاجز أثناء التنفس وبالتالي تقليل ضيق التنفس⁽³⁾.

أما الجدول (8) فقد أظهر عدم حدوث تحسن معنوي في نتائج المجموعة الضابطة في متغيرات الدراسة في الاختبارات البينية عن القبلية بعد مرور 5 أسابيع من العلاج وذلك لأن الدواء يساعد في علاج الالتهابات الناتجة من الفيروسات والبكتريا المختلفة ويمنع تفاقم علامات ومسببات ضيق التنفس مؤقتاً ولكنه لا يساعد في تقوية العضلات التنفسية وزيادة كمية الشهيق والزفير وبالتالي يساهم في إعطاء راحة وقتية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية ولكن سرعان ما ينتكس المريض مرة أخرى ويدخل إلى المستشفى، وقد استنتج (Vathenen, *et al.*, 1988) بأن استخدام العلاج المنتظم يؤدي إلى السيطرة على علامات مرض الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽⁴⁾، وهناك دليل غير مؤكد من قبل الدراسات السابقة عن مرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية ذات المستوى الشديد بأن الفائدة الأساسية من العلاج الدوائي لتحسين تفريغ الرئتين أثناء الزفير وهذا قد يساعد على تقليل فرط الانتفاخ الديناميكي أثناء الاستراحة وخلال

1- Newall, C. *et al.*, (2005). Op. cit, 60: 943-948.

2- Geddes EL, *et al.*, (2005). Op. cit, 99: 1440-1458.

3- Paltiel W. *et al.*, (2003). Op.cit, 124:468-473.

4- Vathenen AS, *et al.*, (1988). High-dose inhaled albuterol in severe chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis*, 138:850-5.

التمرين⁽¹⁾، بينما وجد كل من (Hay *et al.*, 1998) و (Berger & Smith, 2000) بأن العلاج الدوائي لا يساعد في تحسين حجم الزفير القسري في الثانية الاولى FEV1 والضغط الشهيقى الاقصى PI,max لأنه لا يؤدي إلى زيادة قوة العضلات التنفسية التي لها دور مهم في تحسين مستوى المتغيرات المذكورة أعلاه⁽²⁾⁽³⁾، ويرى الباحث عدم التحسن في هذه المتغيرات دليلاً واضحاً بعدم حصول تحسن في وظيفة الرئة وزيادة التحسن في قوة العضلات التنفسية وبالتالي تكون النتيجة غير داعمة لما جاء به (Belman *et al.*, 1996).

2-4 عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعات الثلاثة.

1-2-4 عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الاولى.

جدول (9)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة ومستوى الدلالة والدلالة الاحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الاولى.

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البيني		T test		الدلالة الاحصائية
		س	ع	س	ع	المحسوبة	مستوى الدلالة	
FVC	(%)	78.87	9.04	85.18	3.31	3.31	0.005	معنوي
FEV1	(%)	53.81	3.53	71.87	1.54	16.07	0.000	معنوي

- 1- Belman MJ, *et al.*, (1996). Inhaled bronchodilators reduce dynamic hyperinflation during exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 153:967-75.
- 2- Hay JG, *et al.*, (1998). Bronchodilator reversibility, exercise performance and breathlessness in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*, 5:659-64.
- 3- Berger R, & Smith D. (2000). Effect of inhaled metaproterenol on exercise performance in patients with stable "fixed" airway obstruction. *Am Rev Respir Dis*, 138:624-9.

معنوي	0.000	14.9	2.62	87.37	5.05	68.37	(%)	FEV1\FVC
معنوي	0.000	20.6	3.27	86.75	7.63	39.25	(%)	PEFR
معنوي	0.000	10.48	44.2 8	570.3	28.9 1	406.9 3	(متر)	6MWD
معنوي	0.000	5.32	0.71	97.87	1.75	95.5	(%)	Spo2 قبل أختبار 6MWD
معنوي	0.02	3.84	1.35	94.68	2.47	92.62	(%)	Spo2 بعد أختبار 6MWD
معنوي	0.04	2.26	4.38	49.25	4.08	48.00	(cm H ₂ O)	PI,max
معنوي	0.014	2.78	0.71	0.87	1.34	1.93	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 1 دق
معنوي	0.000	4.52	0.94	2.68	1.40	4.37	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 2 دق
معنوي	0.001	3.91	1.02	4.87	1.60	6.81	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 3 دق

حجم العينة (16)، مستوى الدلالة (0.05).

يتبين من الجدول (9) أن جميع قيم مستوى دلالة الاختبار أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فروق معنوية في جميع المتغيرات المبحوثة ولصالح البعدي وكما يأتي:

- في متغير السعة الحيوية القسرية (FVC): كانت قيمة (T) المحسوبة (3.31) عند مستوى دلالة (0.005) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

- في متغير حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1): بلغت قيمة (T) المحسوبة (16.07) عند مستوى دلالة (0.000) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.

- في متغير نسبة (FEV1\FVC): بلغت قيمة (T) المحسوبة (14.9) عند مستوى دلالة (0.000) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.

- في قياس متغير ذروة معدل انسياب الزفير (PEFR): كانت قيمة (T) المحسوبة (20.6) عند مستوى دلالة (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.

- في اختبار المشي 6 دقائق (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (10.48) عند مستوى دلالة (0.000) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.

- في متغير التشبع الاوكسجيني (SpO2) قبل اختبار (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (5.32) عند مستوى دلالة (0.000) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.

- في التشبع الاوكسجيني (SpO2) بعد اختبار (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (3.84) عند مستوى دلالة (0.02) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.

- أما في متغير قياس الضغط الشهيقى الاقصى (PI,max): فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (2.26) عند مستوى دلالة (0.04) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.

- في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الاولى: فقد بلغت قيمة T المحسوبة (2.78) عند مستوى دلالة (0.014) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

- في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثانية: فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (4.52) عند مستوى دلالة (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

- في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثالثة: فقد بلغت قيمة (T) (3.91) عند مستوى دلالة (0.001) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

2-2-4 عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية.

جدول (10)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة ومستوى الدلالة والدلالة الاحصائية للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البيني		T test		الدلالة الاحصائية
		س	ع	س	ع	المحسوبة	مستوى الدلالة	
FVC	(%)	78.56	5.6	85.87	2.47	6.7	0.000	معنوي
FEV1	(%)	54	3.66	73.06	1.65	16.33	0.000	معنوي
FEV1\FVC	(%)	68.75	5.56	86.06	1.23	11.9	0.000	معنوي
PEFR	(%)	40.50	2.65	91.75	2.14	85.12	0.000	معنوي
6MWD	(متر)	412.5	26.64	590.1	45.08	11.32	0.000	معنوي
Spo2 قبل	(%)	95.93	1.76	98.00	0.73	4.16	0.01	معنوي

								أختبار 6MWD
معنوي	0.000	7.4	1.62	95.12	2.19	92.81	(%)	Spo2 بعد أختبار 6MWD
معنوي	0.01	4.41	4.71	50.25	4.01	45.87	(cm H ₂ O)	PI,max
معنوي	0.01	3.88	0.47	0.31	2.33	2.68	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 1 دق
معنوي	0.000	6.44	0.77	1.75	1.99	5.12	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 2 دق
معنوي	0.000	8.34	0.96	3.56	1.45	7.43	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 3 دق

حجم العينة (16)، مستوى الدلالة (0.05)

يتبين من الجدول (10) أن جميع قيم مستوى الدلالة للمتغيرات أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبعديّة في جميع المتغيرات المبحوثة ولصالح البعديّة وكما يأتي:

- السعة الحيوية القسرية (FVC): كانت قيمة (T) المحسوبة (6.7) عند مستوى دلالة (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.
- في متغير حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1): كانت قيمة (T) المحسوبة (16.33) عند مستوى دلالة (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) تحت درجة حرية (15) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

- كانت قيمة T المحسوبة لمتغير نسبة (FEV1\FVC) هي (11.9) عند مستوى دلالة (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.
- في قياس متغير ذروة معدل انسياب الزفير (PEFR): كانت قيمة (T) المحسوبة (85.12) عند مستوى دلالة (0.000) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.
- بلغت قيمة T المحسوبة لمتغير القابلية البدنية والمتمثل بأختبار المشي 6 دقائق (6MWDT) (11.32) عند مستوى دلالة (0.000) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.
- في متغير التشبع الاوكسجيني (SpO2) قبل أختبار (6MWD): فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (4.16) عند مستوى دلالة (0.01) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.
- أما متغير التشبع الاوكسجيني (SpO2) بعد أختبار (6MWD): فقد بلغت قيمة T المحسوبة (7.4) عند مستوى دلالة (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.
- بلغت قيمة (T) المحسوبة لمتغير قياس الضغط الشهيقى الاقصى (PI,max) (4.41) عند مستوى دلالة (0.01) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى ولصالح البعدى.
- في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الاولى: فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (3.88) عند مستوى دلالة (0.01) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية

(0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

- أما في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثانية فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة (6.44) عند مستوى دلالة (0.000) أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

- أما في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثالثة فقد بلغت قيمة (T) (8.34) عند مستوى دلالة (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

3-2-4 عرض وتحليل نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة.

جدول (11)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة ومستوى الدلالة والدلالة الاحصائية للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة.

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البيني		T test		الدلالة الاحصائية
		س	ع	س	ع	المحسوبة	مستوى الدلالة	
FVC	(%)	78.81	6.00	78.93	5.8	1.00	0.33	عشوائي
FEV1	(%)	53.63	3.3	57.00	7.30	1.50	0.15	عشوائي
FEV1\FVC	(%)	68.19	5.90	72.5	6.14	12.02	0.16	عشوائي
PEFR	(%)	44.18	8.47	41.37	4.68	1.24	0.23	عشوائي
6MWD	(متر)	404.6	25.6	398.0	21.9	0.605	0.55	عشوائي
		8	5		7			

عشوائي	0.35	0.96	2.24	94.87	2.48	95.18	(%)	Spo2 قبل أختبار 6MWD
عشوائي	0.771	0.293	2.56	93.25	2.90	93.18	(%)	Spo2 بعد أختبار 6MWD
عشوائي	0.18	1.37	4.27	44.18	4.53	44.75	(cm H ₂ O)	PI,max
عشوائي	0.93	0.083	1.93	3.00	2.14	3.06	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 1 دق
عشوائي	0.66	0.43	1.40	5.37	1.50	5.43	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 2 دق
عشوائي	0.21	1.29	1.09	7.50	1.34	7.75	(درجة)	VAS ضيق التنفس في 3 دق

حجم العينة (16)، مستوى الدلالة (0.05)

يتبين من الجدول (11) أن جميع قيم مستوى الدلالة للمتغيرات هي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية في جميع المتغيرات المبحوثة.

- في متغير السعة الحيوية القسرية (FVC): بلغت قيمة T المحسوبة (1.00) عند مستوى دلالة (0.33) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.

- في متغير حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1): بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.50) عند مستوى دلالة (0.15) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.

- قيمة T المحسوبة لمتغير نسبة (FEV1\FVC): هي (12.02) عند مستوى دلالة (0.16) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- في متغير ذروة معدل انسياب الزفير (PEFR): بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.24) عند مستوى دلالة (0.23) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- بلغت قيمة T المحسوبة لمتغير القابلية البدنية والمتمثل بأختبار المشي 6 دقائق (6MWD) (0.605) عند مستوى دلالة (0.55) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- في متغير التشبع الاوكسجيني (SpO2) قبل أختبار (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.96) عند مستوى دلالة (0.35) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- في متغير التشبع الاوكسجيني (SpO2) بعد أختبار (6MWD): بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.293) عند مستوى دلالة (0.771) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- بلغت قيمة (T) المحسوبة لمتغير قياس الضغط الشهقي الاقصى (Pl,max) (1.37) عند مستوى دلالة (0.18) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الاولى: بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.083) عند مستوى دلالة (0.93) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.

- في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثانية: بلغت قيمة (T) المحسوبة (0.43) عند مستوى دلالة (0.66) أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- في متغير (VAS) ضيق التنفس في الدقيقة الثالثة: بلغت قيمة (T) المحسوبة (1.29) عند مستوى دلالة (0.21) وهي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.

4-2-4 مناقشة نتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعات الثلاثة.

اظهر جدول (9،10) بوجود تطور حاصل في المتغيرات المبحوثة والتي يفسرها الباحث إلى المنهج التأهيلي الذي تضمن تمارينات علاجية خاصة بالاسلوب الفكري متوسط الشدة وجهاز تحميل العتبة الهوائية التي استهدفت تحسين عمل عضلات الجهاز التنفسي وذلك من خلال أداء تكرارات وفترات راحة مناسبة لقابلية المريض والتخطيط العلمي المبرمج للوحدات التأهيلية المستخدمة الأمر الذي أدى إلى هذا التطور، وقد اكد ذلك كل من الجمعيتين البريطانية والامريكية لأمراض الجهاز التنفسي بأن البرامج التأهيلية تزيد من تحسن القابلية البدنية وضيق التنفس لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية وبالتالي تحسين النظام التنفسي بشكل كامل^{(1)،(2)}، وقد وجد (Francisco *et al.*, 2002) بأن تدريب القوة العضلية والتحمل العضلي لمدة ثلاثة أشهر يؤدي إلى تحسين الحالة الوظيفية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية وكذلك تحسين السعة الحيوية القسرية⁽³⁾، في حين وجد (Thomas *et al.*, 2000) بأن استخدام برامج التأهيل التي تتضمن تمارين

-
- 1- British Thoracic Society, (2001). Pulmonary rehabilitation, *Thorax*, 56:827-83.
 - 2- American Thoracic Society, (1999). Pulmonary rehabilitation, *Am J Respir Crit Care Med*, 159:1666-1682.
 - 3- Francisco, O. *et al.*, (2002). Comparison of Effects of Strength and Endurance Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Am J Respir Crit Care Med*, 166:669-674.

للأطراف العليا تؤدي إلى تحسين عمل الجهاز التنفسي والتهوية الرئوية فضلاً عن السعة الحيوية القسرية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽¹⁾.

وقد وجد بعض الباحثين بأن استخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية عند رفع الذراع المسند يساعد في تحسين عمل عضلات الجهاز التنفسي وآلية عمل الحجاب الحاجز وذلك نتيجة الضغط والمقاومة العالية التي تتولد أثناء استخدام الجهاز وكذلك من خلال التحكم بمقدار الشدة التي تناسب قابلية المريض والضغط المتولد بسبب رفع الذراع بأسناد، وإن التحسن في نسبة (FVC) للمجموعة التجريبية الثانية ما هو إلا نتيجة تأثير التأهيل باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية عند رفع الذراع غير المسند المركز على العضلات التنفسية، إذ وجدت (Fatma, 2009) بأن 6 أسابيع من التأهيل باستخدام جهاز العتبة الهوائية والذراع مرفوع بزاوية 90 درجة أمام الجسم مع الاسناد، وبـ 5 أيام بالاسبوع والفترة الكلية للبرنامج الواحد 20 دقيقة وبشدة تبدأ من 25% من الضغط الشهقي الأقصى يؤدي إلى تحسين وظيفة التهوية الرئوية (FEV1 and FVC) وتقليل مدة البقاء في المستشفى بعد العمليات الجراحية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية والسبب في ذلك زيادة قوة عضلة الحجاب الحاجز وتحسن آليات التنفس التي تؤدي إلى تمدد عضلات القفص الصدري وزيادة تجويفه والتي تنعكس في زيادة الوظيفة الرئوية والتي بدورها تؤدي إلى إعادة أستشفاء الوظيفة التنفسية المتضررة ليعود المريض الى حالته الطبيعية⁽²⁾.

في متغير (FEV1) ظهر وجود تحسن لكلا المجموعتان التجريبيتان وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل له (Alison & Kok 2003) بأن برامج التأهيل الرئوية باستخدام التمارين العلاجية بالاسلوب الفكري المرتفع الشدة يقلل من معدل الوفيات والدخول إلى المستشفى لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽³⁾.

1- Thomas A. et al., (2000). Respiratory Muscle Endurance Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Impact on Exercise Capacity, Dyspnea, and Quality of Life, *Am J Respir Crit Care Med*, 162. pp 1709–1714.

2- Fatma A.M, (2012). Does Inspiratory Muscle Training Following Thoracic Surgery Have an Effect On The Outcomes? *Journal of American Science*, 8(3) 141-145.

3- Alison B. & Kok P., (2003). A Simple Pulmonary Rehabilitation Program Improves Health Outcomes and Reduces Hospital Utilization in Patients with COPD, *CHEST*, 124:94–97.

وتوصل (Thierry *et al.*, 2005) إلى نفس النتيجة وهو أن التأهيل الرئوي باستخدام التمارين العلاجية بالاسلوب الفكري المرتفع الشدة يساهم في تقليل أعراض مرض الانسداد المزمن للمجاري التنفسية وتحسين فعالية الحياة اليومية⁽¹⁾.

وقد وجد (Nickerson & Keens, 1982) بأن التأهيل باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية عند رفع الذراع المسندة يكون أساسياً ومهماً في برامج التأهيل الرئوية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية لأن هؤلاء المرضى يتولد لديهم ضغط عالٍ على الحجاب الحاجز في كل نفس⁽²⁾، إذ أن التدريب بهذا الجهاز والذراعان مرفوعتان يساعد على تنمية الضغط الشهقي الأقصى وقوة وتحمل العضلة الشهيقية والوظيفة الرئوية (FEV1&FVC)⁽³⁾، وهذا يتفق مع (Folgering & Rooyackers, 1998) بأن التأهيل الرئوي باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية يساعد بشكل كبير في تحسين نسبة FEV1 وبالتالي تحسين نسبة ضيق التنفس لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽⁴⁾.

في متغير نسبة FEV1\FVC ظهر تحسن لكلا المجموعتان التجريبيتان إذ يعتمد هذا المتغير على مدى التحسن الحاصل في نسبة (FVC) و (FEV1) لأن نتيجته هي حاصل قسمة (FEV1) على (FVC)، ومن خلال ما تقدم ونتيجة التحسن في المتغيرين المذكورين أعلاه أدى إلى ظهور تحسن في نسبة (FEV1\FVC) وهذا أكدته (Newall *et al.*, 2005): بأن التمارين العلاجية للعضلات التنفسية يؤدي إلى تحسين عمل كل من (FVC) و (FEV1) وبالتالي يؤدي إلى تحسين نسبة (FEV1\FVC) لأنه يعتمد بالتأكيد عليهما⁽⁵⁾.

-
- 1- Thierry, *et al.*, (2005). Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Am J Respir Crit Care Med*, 172:19–38.
 - 2- Nickerson BG, & Keens TG., (1982). Measuring ventilatory muscle endurance in humans as sustainable inspiratory pressure, *J Appl Physiol*, 52: 768–772.
 - 3- Clanton TL, *et al.*, (1985). Inspiratory muscle conditioning using a threshold loading device, *Chest*, 96: 62–66.
 - 4- Folgering H. & Rooyackers J., (1998). Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease, *Eur Respir J*, 11: 520–523.
 - 5- Newall, C. *et al.*, (2005). Exercise training and inspiratory muscle training in patients with COPD, *Thorax*, 60: 943–948.

يرى الباحث أن استخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية وبشدة تبدأ من 60% وتزداد تدريجياً لتصل 70% من الضغط الشهيقى الأقصى والذراعان مرفوعتان أمام الجسم بدون أسناد كان لها الاثر الكبير في تحسين المتغيرين السابقين وتتفق هذه النتيجة مع ما استنتجه (Lisboa *et al.*, 1997) بأن تدريب العضلات التنفسية باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية وبشدة 50% من الضغط الشهيقى الأقصى يكون ملائماً لتحسين مستوى ضيق التنفس ونسبة FEV1\FVC وإداء فعاليات الحياة اليومية وتقليل نسبة التمثيل الغذائي أثناء التمارين العلاجية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽¹⁾.

أما في متغير ذروة معدل انسياب الزفير إذ ساهم البرنامج التأهيلي باستخدام التمارين العلاجية إلى تحسين قوة العضلات التنفسية والتي انعكست بشكل دقيق في تحسن هذا المتغير والذي له علاقة وثيقة مع المتغيرين حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1) والسعة الحيوية القسرية (FVC) وبعضلات الجهاز التنفسي وجميع هذه المتغيرات تساهم بشكل مباشر في تحسين ضيق التنفس لدى مرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية، وقد وجد (O'Donnell & Webb 1993) بأن التمارين العلاجية للأطراف السفلى والعليا تؤدي إلى تحسين الحالة الوظيفية للجهاز التنفسي وتزيد من قوة العضلات التنفسية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽²⁾، بينما وجد (Alison *et al.*, 1998) بأن التمارين الخاصة بالذراع تحسن من التهوية الرئوية والقابلية البدنية أو تساعد على تباطئ تدهور الحالة الصحية عند مقارنتها بالتمارين الخاصة بالرجلين لدى الاشخاص الاصحاء⁽³⁾.

-
- 1- Lisboa C. *et al.*, (1997). Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance, *Eur Respir J*, 10: 537-542.
 - 2- O'Donnell DE, & Webb KA., (1993). Exertional breathlessness in patients with chronic airflow limitation: the role of lung hyperinflation, *Am Rev Respir Dis*, 148:1351-1357
 - 3- Alison JA, *et al.*, (1998). End-expiratory lung volume during arm and leg exercise in normal subjects and patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med*, 158:1450-1458.

كما يعد هذا المؤشر أحد المؤشرات المهمة التي تساعد في الوقت الحاضر في معرفة مدى ضيق التنفس للمرضى، وقد أشار (William & Terry, 2001) بأن التدريب بالمقاومة يؤثر بشكل كبير عندما يؤدي بتكرارات وشدد صحيحة ويساعد في تحسين قوة وتحمل العضلات التنفسية وبالتالي تحسين ضيق التنفس، إذ وجد الباحثان بأن جهاز العتبة الهوائية ذو أهمية في تحسين كل من السعة الحيوية القسرية (FVC) وحجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1) ونسبة حجم الزفير القسري في الثانية الاولى مقسوم على السعة الحيوية القسرية (FEV1\FVC) وذروة معدل انسياب الزفير (PEFR) وذروة معدل انسياب الشهيق (PIFR) وأقصى قوة للزفير (PEX)⁽¹⁾.

ويعزو الباحث التحسن في القابلية البدنية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية لكلا المجموعتان إلى تأثير البرنامج التأهيلي المتضمن تمارين علاجية للذراعين وجهاز تحميل العتبة الهوائية في تحسين قوة وتحمل العضلات التنفسية والذي بدوره يؤثر في زيادة حجم الاوكسجين الداخل إلى الرئتين وحجم ثاني أوكسيد الكربون الخارج منها مما يساعد على تحسن الحالة الوظيفية للرئتين وتقليل الضغط الواقع على الحجاب الحاجز أثناء التنفس نتيجة ضعف العضلات التنفسية والذي ينتج عنه تحسن في عمل عضلات الجسم لاداء واجبات الحياة اليومية وهذه النتيجة تتفق مع نتائج بعض الدراسات السابقة والتي وجدت بأن تدريب العضلات التنفسية يؤدي إلى تقليل الاحساس بضيق التنفس⁽²⁾ وزيادة قابلية المشي وتحسين نوعية الحياة لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽³⁾. وقد وجدت دراسة أخرى بأن التمارين العلاجية للأطراف العليا تساعد على تقوية العضلات التنفسية وبالتالي زيادة حجم الأوكسجين (VO2)، والتهوية الرئوية (VE)، ووقت التحمل وتقليل ضيق

-
- 1- William E. & Terry L. (2001). The Effects of Respiratory Muscle Training On Maximal and Submaximal Cardiovascular And Pulmonary Measurements, *Eur Respir J*, 11: 238–243.
 - 2- Harver A, et al., (1989). Targeted inspiratory muscle training improves respiratory muscle function and reduces dyspnea in patients with COPD, *Ann Intern Med*, 111:117–124
 - 3- Hildegard SR, et al., (2001). Inspiratory muscle training in patients with COPD, *Chest*, 120:748–756.

التنفس⁽¹⁾، كما أن استخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية والذراعان مرفوعتان أمام الجسم بزاوية 90° بدون أسناد يؤدي إلى تحسين قوة العضلات التنفسية (الشهيقية والزفيرية) وعمل الحجاب الحاجز وزيادة التجويف الصدري وتوسع القصبات الهوائية لتلائم كمية الهواء الداخل إلى الرئتين وزيادة كفاءة عملها في التبادل الغازي مما يوفر كميات كافية من الاوكسجين للعضلات العاملة أثناء إداء المشي وبنفس الوقت التخلص من ثاني أكسيد الكربون وهذا سوف يساعد في تقليل ضيق التنفس وتأخر ظهور التعب عند هؤلاء المرضى، وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التي أكدت بأن التأهيل باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية عند رفع الذراع المسندة أو غير المسندة يعطي نتائج قياسية جيدة لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية في الوظائف الرئوية وضيق التنفس والقابلية البدنية من خلال زيادة مسافة المشي بشكل معنوي⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾.

أما في متغير نسبة التشبع الاوكسجيني (SpO2) تتفق نتائج الدراسة الحالية مع بعض الدراسات التي وجدت بأن الزيادة الطفيفة في هذا المتغير قبل وبعد اختبار مشي 6 دقائق يكون ذات تأثير مهم في تحسن مستوى القابلية البدنية وتقليل الاحساس بضيق التنفس⁽⁷⁾ ويعزو الباحث التحسن الحاصل في نسبة التشبع الاوكسجيني قبل وبعد اختبار مشي 6 دقائق كان ناتجاً عن التحسن في قوة وتحمل العضلات التنفسية والتي تؤدي بدورها إلى زيادة التهوية الرئوية مما ينتج عنه زيادة كمية الاوكسجين بالدم (التشبع الاوكسجيني)، في حين أكد آخرون بأن تأهيل العضلات التنفسية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية لمدة شهرين إلى ثلاثة

1- Scott K, et al., (1997). Op. cit, 17 (3):171-177.

2- Lisboa C. et al., (1994). Op.cit, 7:1266-1274.

3- Dekhuijzen PNR, et al., (1991). Target-flow inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. Chest, 99: 128-133.

4- Larson JL, et al., (1988). Inspiratory muscle training with a pressure threshold breathing device in patients with chronic obstructive pulmonary disease, Am Rev Respir Dis, 138:689-96.

5- Preusser BA, et al., (1994). High- vs low-intensity inspiratory muscle interval training in patients with COPD, Chest, 106:110-7

6- Lisboa C, et al., (1997). Op. cit, 10:537-42.

7- Lomax, (2010). Inspiratory muscle training, altitude, and arterial oxygen desaturation: a preliminary investigation, Aviat Space Environ Med, 81(5):498-501.

شهور باستخدام التمارين العلاجية تؤدي إلى زيادة مقدار العمل والوظيفة لها مما يؤثر بشكل ايجابي في منحنى التبادل الغازي أثناء الراحة والجهد ويساعد على تحسين نسبة التشبع الاوكسجيني (Spo2) قبل وبعد (6MWD) مما ينتج عنه تحسن في القابلية البدنية وضيق التنفس⁽¹⁾.

عند حصول نقص بكمية الاوكسجين في جسم المريض عن الحد الطبيعي أثناء إداء الواجبات اليومية أو المشي فانه يؤدي إلى الشعور بالتعب وعدم القدرة على إتمام الواجب المطلوب فضلاً عن الشعور بضيق التنفس، وقد وجدت (Vanessa & Carolina 2011) بأن تدريب العضلات التنفسية بجهاز تحميل العتبة الهوائية لمدة 8 أسابيع يساهم بشكل معنوي في زيادة التشبع الاوكسجيني في الدم وبالتالي زيادة مسافة المشي في اختبار (6MWD)⁽²⁾، بينما وجدت دراسات اخرى بأن تدريب العضلة الزفيرية بجهاز تحميل العتبة الهوائية يؤدي إلى زيادة معنوية في الضغط الزفيري الاقصى وتحسين مستوى ضيق التنفس خلال الجهد البدني وزيادة مسافة المشي ونسبة التشبع الاوكسجيني قبل وبعد اختبار (6MWD) لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽³⁾⁽⁴⁾.

في متغير الضغط الشهقي الاقصى ظهر تحسن معنوي في كلا المجموعتان التجريبيتان ويفسر الباحث هذه النتيجة إلى العلاقة الايجابية ما بين التحسن في قوة العضلات الشهيقية وزيادة الضغط الشهقي الاقصى وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته (Sudo et al., 1997) بأن التأهيل الرئوي المرافق مع تدريب العضلة الشهيقية يساهم في تحسين الوظيفة الرئوية وقوة العضلة الشهيقية لمرضى

-
- 1- Shad Ali, et al., (2014). The Effect of a Short-Term Pulmonary Rehabilitation on Exercise Capacity and Quality of Life in Patients Hospitalised with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 56:13-19.
 - 2- Vanessa, & Carolina (2011). Effects of inspiratory muscle training in COPD patients, *Elsevier Journal*, 33(1): 45-51
 - 3- Mota S, et al., (2007). Clinical outcomes of expiratory muscle training in severe COPD patients, *Respir Med*, 101(3):516-24.
 - 4- Suzuki S, et al., (1995). Expiratory muscle training and sensation of respiratory effort during exercise in normal subjects, *Thorax*, 50(4):366-70.

الانسداد المزمن للمجاري التنفسية لدى الكبار بالعمر⁽¹⁾، كما وجد (Serón *et al.*, 2005) بأن التدريب لمدة شهرين يساعد في تحسين قوة العضلة التنفسية والضغط الشهيقى الأقصى (PI,max) وبالتالي يقلل الاحساس بضيق التنفس⁽²⁾.

إن استخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية يؤدي إلى تسليط مقاومة إضافية على عضلات التنفس مما يساهم في تحسين قوتها وبالتالي عدم الحاجة للعمل بشكل قصوي أثناء التنفس لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية، وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع الدراسة التحليلية التي أجراها (Lotters *et al.*, 2002) للتعرف على أهم الدراسات التي استخدمت جهاز العتبة الهوائية عند رفع الذراع لتدريب العضلات التنفسية فوجد بأن هذا الجهاز يساهم في زيادة سرعة انقباض العضلة الشهيقية وقوتها وتحملها والتي يعني زيادة الضغط الشهيقى الأقصى، كما يقلل الاحساس بضيق التنفس في فترة الراحة وخلال إداء واجبات الحياة اليومية وقد استنتج الباحث بأهمية إضافة هكذا أجهزة خلال البرامج التأهيلية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽³⁾.

تؤكد هذه النتائج على تأثير البرنامج التأهيلي باستخدام التمارين العلاجية وجهاز تحميل العتبة الهوائية في تقوية العضلات التنفسية والعضلات الساندة الموجودة في الرقبة مما ساعد على تحسين مستوى ضيق التنفس وقد أكدت بعض الدراسات بأن ضيق التنفس ذات الشدة المتوسطة يتأثر بالبرامج التأهيلية نتيجة التحسن في وظيفة العضلات التنفسية⁽⁴⁾، وقد وجد (Shahin *et al.*, 2008) بأن ضيق المجاري التنفسية (القصبات الهوائية) وضعف عضلات التنفس لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية يؤدي إلى التنفس بأقصى حجم للرئتين وذلك لبقاء

- 1- Sudo E, *et al.*, (1997). The effects of pulmonary rehabilitation combined with inspiratory muscle training on pulmonary function and inspiratory muscle strength in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease, *Nihon Ronen Igakkai Zasshi*, 34(11):929-34.
- 2- Serón P, *et al.*, (2005). Effect of Inspiratory Muscle Training on Muscle Strength and Quality of Life in Patients With Chronic Airflow Limitation: a Randomized Controlled Trial, *Arch Bronconeumol*, (11) 41:601-6.
- 3- Lotters F. *et al.*, (2002). Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis, *Eur Respir J*, 20: 570–576.
- 4- Siafakas, N.M. *et al.*, (1995). Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD), *Eur Respir J*, 8: 1398–1420.

المجاري التنفسية مفتوحة وتوليد ضغط ارتدادي أكبر من قبل الجهاز التنفسي، في هذا النمط من التنفس (أي بأقصى حجم للرئتين) سوف يكون عمل الحجاب الحاجز في الجزء المتضرر بشدة أكبر من الطبيعي، وقدرة توليد الضغط في الحجاب الحاجز المسطح يكون معرضاً للخطر بشكل كبير⁽¹⁾، وقد وجد (Babcock et al., 1995) إن تحسين قوة وتحمل العضلات التنفسية تساعد في إداء عمل الحجاب الحاجز بشكل طبيعي أثناء التنفس والذي بدوره يؤدي إلى تقليل ضيق التنفس⁽²⁾، وفي السياق نفسه وجد (Gigliotti, et al., 2005) بأن تمارين الذراع تؤدي إلى زيادة مقدار التجويف الصدري مما يؤدي إلى زيادة كمية الهواء الداخل للرئتين في التنفس الواحد وبالتالي تقليل ضيق التنفس⁽³⁾.

يعد ضيق التنفس أحد أهم الأسباب التي تؤدي إلى تحديد الفعالية في نشاطات الحياة اليومية وتقليل الحالة الصحية المتعلقة بنوعية الحياة كما تؤدي إلى ضعف الوظيفة الرئوية والقابلية البدنية، وأشارت إحدى الدراسات إلى أن التمارين العلاجية وحدها تكون غير كافية لتحسين وظيفة العضلات التنفسية بشكل كبير فيحتاج المريض إلى استخدام بعض أجهزة المقاومة التي تساهم في تحسين وظيفة هذه العضلات ومنها جهاز تحميل العتبة الهوائية واستنتجت هذه الدراسة بأن ضعف العضلة الشهيقية تؤدي إلى ضيق التنفس⁽⁴⁾ وتحدد فعاليات الحياة اليومية⁽⁵⁾ وإن استخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية بشدة على الأقل 30% من الضغط الشهقي الأقصى يحسن قوة وتحمل العضلة الشهيقية وبالتالي ضيق التنفس⁽⁶⁾.

-
- 1- Shahn, et al., (2008). Benefits of short inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea, and inspiratory fraction in COPD patients. *International Journal of COPD*, 3(3) 423–427.
 - 2- Babcock MA, et al., (1995). Contribution of diaphragmatic power output to exercise-induced diaphragm fatigue, *J Appl Physiol*, 78:1710–19.
 - 3- Gigliotti F, et al., (2005). Arm exercise and hyperinflation in patients with COPD, Effect of arm training, *Chest*, 128:1225–32.
 - 4- Hamilton AL, et al., (1995). Muscle strength, symptom intensity, and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders, *American J of Respir and Critical Care M*, 152: 2021–2031.
 - 5- Gosselink R, et al., (1996). Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD, *American J of Respir and Critical Care M*, 153: 976–980.
 - 6- Lotters F. et al., (2002). Op. cit, 20: 570–576.

إن التحسن في المتغيرات المبحوثة للمجموعتان التجريبيتان تعطي تأكيداً واضحاً عن تحقق الفرض الاول للدراسة الحالية.

ظهر في الجدول (11) عدم حدوث تحسن معنوي في متغيرات الدراسة للمجموعة الضابطة التي استعملت الدواء كعلاج فقط يعزوه الباحث الى عدم استخدام هذه المجموعة أي برنامج تأهيلي سواء كان بالتمارين العلاجية أو بجهاز تحميل العتبة الهوائية وإنما تم الاعتماد على العلاج الدوائي الذي وصف من قبل الطبيب والذي يكون هدفه الاساسي هو أيقاف تفاقم المرض واسترخاء العضلات الملساء للمجاري التنفسية وتقليل ضيق التنفس⁽¹⁾، ولكن هذا العلاج وحده يكون غير كافٍ لتحسين قوة وتحمل العضلات التنفسية وإنما يعطي راحة وقتية للمريض ولكن سرعان ما ينتكس المريض مرة أخرى ويدخل إلى المستشفى، إشارة المنظمة الامريكية لأمراض الصدر (ATS, 1999) بأن العلاج الدوائي لوحده لا يساعد بشكل واضح في علاج ضيق التنفس لدى مرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية وذلك لأنه لا يساعد في تقوية العضلات التنفسية كما يحصل عند ممارسة التمارين العلاجية أو استخدام أجهزة المقاومة⁽²⁾، ولكن يمكن أن نحصل على نتائج أفضل عندما يتم تناول الدواء قبل البدء في التمارين العلاجية⁽³⁾، وذلك لأن الدواء يساهم في توسيع القصبات الهوائية مما يساعد المريض على إداء التمارين العلاجية التي تزيد من قوة وتحمل العضلات التنفسية وبدون حدوث ضيق للتنفس أثناء الاداء.

كما أكدت دراسات أخرى بأن الاعتماد على الدواء وحده لا يؤدي إلى تحسن المتغيرات المبحوثة ولكن يساهم في أيقاف انخفاضها⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾، ولكن هذه المساهمة في ايقاف الانخفاض بقيت غير واضحة فبعض الدراسات وجدت بأن

1- Marco *et al.*, (2003). Effect of inhaled bronchodilators on inspiratory capacity and dyspnoea at rest in COPD. *Eur Respir J*, 21: 86–94.

2- American Thoracic Society, (1999). Op cit, 159: 321–340.

3- Marco *et al.*, (2003). Op. cit, 21: 86–94.

4- Mota S, *et al.*, (2007). Op cit, 101(3):516–24.

5- Thomas A. *et al.*, (2000). Op cit, 162:1709–1714.

6- Serón P, *et al.*, (2005). Op cit, (11) 41:601-6.

العلاج الدوائي يكون مفيداً بشكل معنوي في منع تفاقم ضيق التنفس بنسبة 15-20%⁽¹⁾⁽²⁾، ودراسات أخرى لم تجد أي فائدة من الدواء بتقليل التعجيل بأنخفاض وظيفة الرئة أو تقليل وزن الجسم وزيادة قوة وتحمل عضلات التنفس لدى الكثير من مرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽³⁾⁽⁴⁾.

3-4 عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفروق في الاختبارات البعدية للمجموعات الثلاثة.

1-3-4 عرض وتحليل نتائج الفروق في الاختبارات البعدية للمجموعات الثلاثة.

من اجل معرفة الفروق بين المجموعات الثلاثة في المتغيرات المدروسة تم استخراج قيمة (F) وكما في جدول (13).

جدول (12)

يبين قيمة (F) المحسوبة ومستوى الدلالة والدلالة الاحصائية في الاختبارات البعدية للمتغيرات المدروسة لأفراد المجموعات الثلاثة.

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F		المعنوية
					المحسوبة	مستوى الدلالة	
FVC (%)	بين	1375.29	2	687.645	200.42	0.000	معنوي

- 1- Don D, et al., (2001). Inhaled Corticosteroids and the Risk of Mortality and Readmission In Elderly Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Am J Respir Crit Care Med, 164:580-584.
- 2- Shim C, et al., (1978). Response to corticosteroids in chronic bronchitis. J Allergy Clin Immunol, 62:363-367.
- 3- Burge P. S. (1999). Euroscop, Isolde and the Copenhagen City Lung Study. Thorax, 54:287-288.
- 4- Vestbob, J, et al., (1999). Long-term effect of inhaled budesonide in mild and moderate chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. Lancet, 353:1819-1823.

						المجموعات	
			3.431	45	154.375	داخل المجموعات	
معنوي	0.000	78.47	1523.08	2	3046.16	بين المجموعات	FEV1 (%)
			19.41	45	873.5	داخل المجموعات	
معنوي	0.002	7.098	207.905	2	415.81	بين المجموعات	FEV1\FVC (%)
			29.291	45	1318.10	داخل المجموعات	
معنوي	0.000	990.68	12324.08	2	24648.16	بين المجموعات	PEFR (%)
			12.44	45	559.75	داخل المجموعات	
معنوي	0.000	119.758	178727.063	2	357454.125	بين المجموعات	6 MWD (متر)
			1492.397	45	67157.875	داخل المجموعات	
معنوي	0.000	24.631	50.084	2	100.167	بين المجموعات	Spo2 قبل 6MWD (%)
			2.033	45	91.500	داخل المجموعات	
معنوي	0.022	4.172	15.395	2	30.79	بين المجموعات	Spo2 بعد 6MWD (%)
			3.69	45	166.188	داخل المجموعات	
معنوي	0.000	9.123	188.084	2	376.167	بين المجموعات	Pl,max\ cm H ₂ O

			20.617	45	927.750	داخل المجموعات	
معنوي	0.000	21.53	32.146	2	64.292	بين المجموعات	VAS ضيق التنفس
			1.493	45	67.188	داخل المجموعات	في 1 دق (درجة)
معنوي	0.000	48.833	56.646	2	113.292	بين المجموعات	VAS ضيق التنفس
			1.160	45	52.187	داخل المجموعات	في 2 دق (درجة)
معنوي	0.000	50.44	60.021	2	120.042	بين المجموعات	VAS ضيق التنفس
			1.19	45	53.438	داخل المجموعات	في 3 دق (درجة)

يتبين من الجدول (12) بأن قيم (F) المحسوبة لنتائج الاختبارات المبحوثة للمجموعات الثلاثة عند مستوى الدلالة الاحصائية (0.05) ودرجتي حرية (45،2) معنوية، وهذا يعني وجود فرق معنوي بين المجموعات الثلاثة في هذا الاختبار.

ولمعرفة أي من المجموعات كان التحسن لصالحها في أختبارات المبحوثة تم استخدام اختبار (L.S.D) وجاءت النتائج كما في الجدول (13).

جدول (13)

يبين قيمة L.S.D والأوساط الحسابية وفرق الأوساط الحسابية بين المجموعات الثلاثة بالاختبارات المبحوثة.

المتغيرات	المجموعة	الاولى	الثانية	الثالثة	قيم L.S.D
	الاولى س=85.18	س=85.18	س=85.87	س=78.93	
	الاولى س=85.18	-	0.69	6.25 (*)	

1.3	7 (*)	–	–	الثانية س=85.87	FVC
	–	–	–	الثالثة س=78.93	
3.12	الثالثة س=57	الثانية س=73.06	الاولى س=71.87	المجموعة	FEV1
	14.87 (*)	1.19	–	الاولى س=71.87	
	16.06 (*)	–	–	الثانية س=73.06	
	–	–	–	الثالثة س=57	
3.8	الثالثة س=72.5	الثانية س=86.06	الاولى س=87.37	المجموعة	FEV1\FVC
	14.87 (*)	1.31	–	الاولى س=87.37	
	13.56 (*)	–	–	الثانية س=86.06	
	–	–	–	الثالثة س=72.5	
2.5	الثالثة س=41.37	الثانية س=91.75	الاولى س=86.75	المجموعة	PEFR
	45.37 (*)	5.0 (*)	–	الاولى س=86.75	
	50.37 (*)	–	–	الثانية س=91.75	
	–	–	–	الثالثة س=41.37	
27.3	الثالثة س=398.0	الثانية س=590.1	الاولى س=570.3	المجموعة	6MWD
	172.3 (*)	19.8	–	الاولى س=570.3	
	192.1 (*)	–	–	الثانية س=590.1	
	–	–	–	الثالثة س=398.0	
1	الثالثة س= 94.87	الثانية س= 98.00	الاولى س= 97.87	المجموعة	Spo2 قبل اختبار 6MWD
	3 (*)	0.13	–	الاولى س= 97.87	

	الثانية 98.00 =س	–	–	3.13 (*)	
	الثالثة 94.87 =س	–	–	–	
1.36	المجموعة	الاولى =س	الثانية =س	الثالثة =س	اختبار Spo2 بعد 6MWD
	94.68 =س	–	0.44	1.43 (*)	
	95.12 =س	–	–	1.87 (*)	
	93.25 =س	–	–	–	
3.2	المجموعة	الاولى =س	الثانية =س	الثالثة =س	PI max
	49.25 =س	–	1.0	5.07 (*)	
	50.25 =س	–	–	6.07 (*)	
	44.18 =س	–	–	–	
0.86	المجموعة	الاولى =س	الثانية =س	الثالثة =س	VAS في الدقيقة الاولى
	0.87 =س	–	0.56	2.13 (*)	
	0.31 =س	–	–	2.69 (*)	
	3.00 =س	–	–	–	
0.29	المجموعة	الاولى =س	الثانية =س	الثالثة =س	VAS في الدقيقة الثانية
	2.68 =س	–	0.93 (*)	2.69 (*)	
	1.75 =س	–	–	3.62 (*)	

	–	–	–	الثالثة س = 5.37	
	الثالثة س = 7.50	الثانية س = 3.56	الاولى س = 4.87	المجموعة	VAS في الدقيقة
0.78	(*) 2.63	(*) 1.36	–	الاولى س = 4.87	الثالثة
	(*) 3.94	–	–	الثانية س = 3.56	
	–	–	–	الثالثة س = 7.50	

(*) تشير إلى أن الفرق معنوي بين الاوساط الحسابية

- في متغير FVC يتبين من الجدول (14) إن القيمتين (6.25) و (7) أكبر من قيمة L.S.D (1.3) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الاولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار (FVC) ولصالح المجموعة الاولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الاكبر، بينما القيمة (0.69) أصغر من قيمة L.S.D (1.3) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الاولى والثانية في نفس الاختبار.

- في متغير حجم الزفير القسري في الثانية الاولى (FEV1) يتبين من نفس الجدول إن القيمتين (14.87) و (16.06) أكبر من قيمة L.S.D (3.12) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الاولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار (FEV1) ولصالح المجموعتين الاولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الاكبر، بينما القيمة (1.19) أصغر من قيمة L.S.D (3.12) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الاولى والثانية في الاختبار نفسه.

- في متغير FEV1\FVC يتبين من نفس الجدول إن القيمتين (14.87) و (13.56) أكبر من قيمة L.S.D (3.8) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الاولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار (FEV1\FVC) ولصالح المجموعة الاولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الاكبر، بينما القيمة (1.31) أصغر من قيمة L.S.D (3.8) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الاولى والثانية في نفس الاختبار.

- في متغير ذروة معدل انسياب الزفير PEFR يتبين من الجدول (14) إن القيم (45.37) و (50.37) و (5.0) أكبر من قيمة L.S.D (2.5) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعات الثلاثة في اختبار (PEFR) ولصالح المجموعة الثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعة هو الأكبر.

- في اختبار المشي 6 دقائق 6MWD يتبين من نفس الجدول إن القيمتين (172.3) و (192.1) أكبر من قيمة L.S.D (27.3) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الأولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار (6MWD) ولصالح المجموعة الأولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الأكبر، بينما كانت القيمة (19.8) أصغر من قيمة L.S.D (27.3) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الأولى والثانية في نفس الاختبار.

- في اختبار Spo2 قبل اختبار 6MWD يتبين من الجدول (14) إن القيمتين (3) و (3.13) أكبر من قيمة L.S.D (1) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الأولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار Spo2 قبل اختبار 6MWD ولصالح المجموعة الأولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الأكبر، بينما القيمة (0.13) أصغر من قيمة L.S.D (1) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الأولى والثانية في نفس الاختبار.

- في اختبار Spo2 بعد اختبار 6MWD يتبين من نفس الجدول إن القيمتين (1.43) و (1.87) هما أكبر من قيمة L.S.D (1.36) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الأولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار Spo2 بعد اختبار 6MWD ولصالح المجموعة الأولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الأكبر، بينما القيمة (0.44) أصغر من قيمة L.S.D (1.36) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الأولى والثانية في نفس الاختبار.

- في اختبار الضغط الشهيقى الأقصى PI_{max} يتبين من الجدول (14) إن القيمتين (5.07) و (6.07) هما أكبر من قيمة $L.S.D$ (3.2) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الاولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار (PI_{max}) ولصالح المجموعة الاولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الأكبر، بينما كانت القيمة (1.0) أصغر من قيمة $L.S.D$ (3.2) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الاولى والثانية في نفس الاختبار.

- في اختبار النظير المرئي VAS في الدقيقة الاولى لقياس ضيق التنفس يتبين من الجدول (14) إن القيمتين (2.13) و (2.69) هما أكبر من قيمة $L.S.D$ (0.86) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين الاولى والثالثة والمجموعتين الثانية والثالثة في اختبار النظير المرئي VAS في الدقيقة الاولى لقياس ضيق التنفس ولصالح المجموعة الاولى والثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعتين هو الأصغر، بينما كانت القيمة (0.56) أصغر من قيمة $L.S.D$ (0.86) وهذا يعني عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الاولى والثانية في نفس الاختبار.

- وفي اختبار النظير المرئي VAS في الدقيقة الثانية لقياس ضيق التنفس يتبين من نفس الجدول إن قيم فروق الاوساط الحسابية (0.93) و (2.69) و (3.62) أكبر من قيمة $L.S.D$ (0.29) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعات الثلاثة في اختبار النظير المرئي VAS في الدقيقة الثانية لقياس ضيق التنفس ولصالح المجموعة الثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعة هو الأصغر، إذ أن صغر الوسط الحسابي يعني هناك تحسن أكبر بضيق التنفس.

- وفي اختبار النظير المرئي VAS في الدقيقة الثالثة لقياس ضيق التنفس يتبين من الجدول (14) إن قيم فروق الاوساط الحسابية (1.36) و (2.63) و (3.94) أكبر من قيمة $L.S.D$ (0.78) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين المجموعات الثلاثة في اختبار النظير المرئي VAS في الدقيقة الثالثة لقياس ضيق التنفس ولصالح المجموعة الثانية وذلك لكون الوسط الحسابي لهذه المجموعة هو الأصغر، إذ أن صغر الوسط الحسابي يعني أن هناك تحسناً أكبر بضيق التنفس.

4-3-2 مناقشة نتائج الفروق في الاختبارات البعدية للمجموعات الثلاثة.

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها أظهرت وجود فروق معنوية بين نتائج مجموعات البحث الثلاث ولصالح المجموعة التجريبية الأولى والثانية على حساب المجموعة الثالثة باستثناء متغير (VAS في الدقيقة الثانية) ومتغير (ذروة انسياب الزفير PEFR) لصالح المجموعة الثانية، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن البرنامجان التأهليان باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية والذراع مرفوع أمام الجسم بزاوية 90° وبدون أسناد والتمارين العلاجية بالأسلوب الفترتي متوسط الشدة أديا إلى تحسين الوظيفة الميكانيكية للعضلات التنفسية فضلاً عن زيادة التناسق والتوافق العصبي-العضلي والتنفسي وبالتالي زيادة الضغط الشهيقى الأقصى وتقليل ضيق التنفس، وقد أشارت عدد من الدراسات بأن جهاز تحميل العتبة الهوائية من الاجهزة الشائعة المستخدمة لتحسين (FVC، FEV1، ضيق التنفس Dyspnoea)⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾، كما وجد (Darlene & Baljit, 1995) بان الاعتماد على الدواء وحده لا يكفي لتحسين قوة وتحمل العضلات التنفسية وإنما قد يساعد على إيقاف تدهور الحالة المرضية وإن استخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية يساعد في تحسين الوظيفة الرئوية⁽⁴⁾، وقد ذكر (Geddes *et al.*, 2005) بأن التدريب بواسطة جهاز تحميل العتبة الهوائية يجهز شدة هادفة للمرضى من خلال السيطرة على شدة الضغط الشهيقى المتولد أثناء التنفس ويحسن الوظيفة الرئوية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية مثل (FEV1، FVC، FEV1/FVC، PEFR)⁽⁵⁾.

إعتماداً على الدراسات المذكورة أعلاه توجد علاقة إيجابية بين مستوى مقاومة جهاز تحميل العتبة الهوائية المثلى وزيادة قوة العضلة الشهيقية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية وإن هذه الزيادة في قوة العضلات التنفسية يصاحبه

1- Larson JL, *et al.*, (1988). Op. cit, 138:689-696.

2- Weiner P, *et al.*, (1992). Op.cit, 102:1351-1356.

3- Goldstein R, *et al.*, (1989). Op. cit, 96:564-571

4- Darlene & Baljit, (1995). Respiratory Muscle Training for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Phys Ther*, 75:996-1005.

5- Geddes EL, *et al.*, (2005). Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review, *Respir Med*, 99: 1440-1458.

أنخفاض معنوي في ضيق التنفس وتحسن في نسبة (FEV1, FVC, FEV1\FVC, PEFR) أي التحسن في الوظيفة الرئوية، وقد أثبتت دراسات أخرى بأن تدريب العضلة الشهيقية بواسطة جهاز العتبة الهوائية يعمل على تجهيز شكل ناجح من التأهيل الرئوي لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية وبالتالي حدوث تحسن جيد في الوظيفة الرئوية، وفي مستويات المقاومة المثلى يمكن لتدريب العضلة الشهيقية أن يعرض طريقة ناجحة للمساعدة في تحسين أعراض مرض الرئة المزمن والحالة الصحية العامة التي ترتبط بنوعية الحياة للمرضى⁽¹⁾⁽²⁾.

أكد (Nonoyama *et al.*, 2009) بأن للتمارين العلاجية وأجهزة المقاومة والعلاج الدوائي دور مهم في تحسين الوظيفة الرئوية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية إذا أنطوت تحت برنامج تأهيلي واحد وخاصة المرضى الذين تكون حالتهم المرضية ثابتة وليست متفاذرة بشكل حاد⁽³⁾، وقد أكد (Shaffer *et al.*, 2012) بأن مرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية تتحسن لديهم القابلية البدنية والوظيفة الرئوية وقوة العضلات التنفسية عند ممارسة التمارين العلاجية بشكل منتظم وخاصة في حالة كون التمارين مركزة للطرف العلوي من الجسم⁽⁴⁾، وقد وجد (Smith *et al.*, 1992) بأن تدريب الطرف العلوي من الجسم يكون ذا فائدة مهمة في خفض ضيق التنفس وتحسين نوعية الحياة لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية⁽⁵⁾، كما يرى (Enright, *et al.*, 2006) أن استخدام التأهيل بالاسلوب الفكري بكل أنواعه يحسن وظيفة التنفس من خلال تحسين أداء العضلات التي تستخدم بالشهيق وكذلك يساهم في مواجهة الانخفاض الحاصل في القدرة الوظيفية وزيادة قوة وتحمل العضلات التنفسية وتحسين القابلية البدنية وتقليل

-
- 1- Beckerman, *et al.*, (2005). The Effects of 1 Year of Specific Inspiratory Muscle Training in Patients with COPD, *Chest*, 5:3177-3183.
 - 2- Enright, S., *et al.*, (2004). Inspiratory Muscle Training Improves Lung Function and Exercise Capacity in Adults with Cystic Fibrosis, *Chest*, 2:405-412.
 - 3- Nonoyama M, *et al.*, (2005). Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease (Review), *The Cochrane Library*, 1-67.
 - 4- Shaffer *et al.*, (2012). Effect of exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease compared with healthy elderly subjects, *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 32(3):155-62.
 - 5- Smith K, *et al.*, (1992). Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis. *Am Rev Respir Dis*, 145:533-539.

ضيق التنفس⁽¹⁾، أما (Lotters *et al.*, 2002) أكد بوجود طريقتين لعلاج الخلل الوظيفي للعضلات التنفسية لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية، الطريقة الاولى تدريب العضلات التنفسية والطريقة الثانية إجراء عملية جراحية لزرع الرئة وتقليل حجم الرئة⁽²⁾، وقد أكد (Geddes *et al.*, 2000) بأن تدريب العضلات التنفسية يعد من أكثر العلاجات استخداماً لمرضى الانسداد المزمن للمجاري التنفسية لأنها تساعد في تحسين عمل الوظيفة الرئوية وتنظيم آلية التنفس خلال الشهيق والزفير وتزيد من قوة وتحمل العضلات التنفسية، وبالعكس من ذلك فإن استخدام الدواء وحده لا يؤدي إلى إحداث تغير في قوة وتحمل العضلات التنفسية أو تحفيز العضلات للعمل خلال إداء واجبات الحياة اليومية لأن الدواء كما هو معروف لغرض علاج الالتهابات والمساعدة في تقليل ضيق المجاري التنفسية⁽³⁾.

قارنت المجموعة الدولية لعلاج الانتفاخ الرئوي Emphysema بين التأهيل الرئوي والعلاج الدوائي لتقليل ضيق المجاري التنفسية لدى مرضى الانتفاخ الرئوي فوجدت بأن مجموعة التأهيل الرئوي تحسنت بشكل معنوي أكبر من مجموعة العلاج بالدواء⁽⁴⁾، وهذا ما تم استنتاجه في الدراسة الحالية إذ أن التأهيل باستخدام الاسلوب الفكري متوسط الشدة وجهاز تحميل العتبة الهوائية أديا إلى تحسن أكبر في المتغيرات المبحوثة مقارنة بالمجموعة التي اعتمدت على تناول الدواء.

بينت النتائج المذكورة أعلاه عن حدوث تحسن معنوي في المتغيرات المبحوثة للمجموعة التي استعملت البرنامج التأهيلي باستخدام التمارين العلاجية بالاسلوب الفكري متوسط الشدة والبرنامج التأهيلي باستخدام جهاز تحميل العتبة الهوائية وهذا يؤكد عدم تحقق الفرض الثاني للدراسة الحالية والذي كان أن للتمارين

1- Enright, S. J. *et al.*, (2006). Effect of High-Intensity Inspiratory Muscle Training on Lung Volumes, Diaphragm Thickness, and Exercise Capacity in Subjects Who Are Healthy, *Physical Therapy*, 86.

2- Lotters F. *et al.*, (2002). Op. cit, 20: 570-576.

3- Geddes, *et al.*, (2000). Effect of lung volume reduction surgery in patients with severe emphysema, *N Engl J Med*, 343:239-245.

4- National Emphysema Treatment Trial Research Group, (2003). A randomized trial comparing inspiratory muscle training with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med*, 348:2059-73.

العلاجية بالاسلوب الفكري متوسط الشدة أفضلية تأثير عن البرنامج التأهيلي بجهاز
تحميل العتبة الهوائية.