برنامج تأهيل الطرف الاصطناعي لمبتور القدم اليمنى لاداء استخدامات الدواس المختلفة داخل المؤلفات الموسيقية لآلة البيانو

د / نسرين أحمد حلمي رفعت

استاذ مساعد قسم البيانو كلية التربية الموسيقية جامعة حلوان.

Prosthesis Rehabilitation Program for The Right Foot Amputee to Perform the Various Uses of The Piano Pedaling in The Musical Compositions

(1) Nessrine Ahmed Helmy Refaat

Introduction

Man lives in a world full of dangers that may causes amputation in hands or legs and may prevent him from fulfilling his needs by himself، those may be difficult for them playing musical instruments، including the piano، as playing the piano requires the integration of the upper human limbs to play on the keyboard and the lower limbs to use the piano's pedals، The research aims identifying the types of pedals and their use، the human body systems and the causes of movement، the causes of amputation and its levels، the history of prosthetic limbs and exercises that help lubricate artificial joints and train the prosthesis to perform movement naturally and smoothly، including exercises that help training the prosthetic limb to perform the pedal movement in its places by noting the music correctly.

The research answered its questions and recommended the necessity of paying attention for amputees and strengthening their education to play the piano، as well as providing a qualified environment for them in colleges and specialized institutes to learn musical instruments in general and the piano in particular.

(1) Associated Professor، Piano Department، Faculty of Music Education، Helwan University.

مقدمة

يعيش الانسان في عالم ملئ ومفعم بالمخاطر التي تهدد أمنه القومي والنفسي، ومن بين هذه المخاطر نجد حوادث المرور، الحروب، الإرهـاب، الكوارث الطبيعية، الأمراض، والإصابات الجسمية الخطيرة والتي يتعرض فيها الفرد الي البتر الذي يمثل له إعاقة قد تمنعه من تأمين حاجاته بمفرده سواء كان بشكل كلي أو جزئي، حيث يؤدي البتر الى حدوث صدمات انفعالية شديدة ينشأ عنها شعور عام بالخسارة، باعتبار أن مبتوري الأطراف قد فقدوا عضو مهما من جسمهم وأصبح ليهم خلل في صورة الجسم.وهذه الفئة قد يصعب عليها تعلم العزف علي الآلات الموسيقية ومنها آلة البيانو حيث ان العزف علي آلة البيانو يتطلب تكامل أطراف الانسان العلوية للعزف على لوحة المفاتيح والسفلية لاستخدام دواسات الآلة والتي لا غنى عنها في إعطاء التأثيرات الصوتية المختلفة أثناء العزف وإبراز الأفكار اللحنية داخل المؤلفات الموسيقية وما لها من طريقة خاصة في الأداء عليها طبقا لما ورد بالمؤلفات الموسيقية المختلفة.

مشكلة البحث:

يعاني الفرد الذي فقد أحد قدمية أو كلاهما بالبتر نتيجة حادثة أو مرض أو عيب خلقي مشكلة في أداء الحركة سواء كان بالمشي أو العدو وكذلك إستخدام بدالات آلة البيانو اثناء العزف سواء كان محترف قبل الإصابة أو مبتدئ يريد تعلم الآلة بعد الإصابة، لذلك تناول هذا البحث تلك المشكلة محاولا إيجاد حلول لها.

أهداف البحث:

تنقسم الأهداف الي شقين: شق موسيقي وشق طبي

الشق الموسيقي:

١- التعرف على الدواس الخاص بآلة البيانو من حيث أنواعه، وظيفته داخل المؤلفة الموسيقية.

٢- وضع إرشادات من قبل الباحثة في كيفية آداء استخدامات البدال المختلفة داخل المؤلفات الموسيقية.

الشق الطبي:

١- التعرف على الجسم البشري وأجهزته المسئولة عن الحركة.

٢- التعرف على أسباب البتر ومستوياته والمشكلات التي يعاني منها المبتورين.

٣- التعرف على الأطراف الاصطناعية من حيث نشأتها، أنواعها، وخامات الصنع.

٤- التعرف على التمرينات التي تساعد على ليونة الحركة لمبتور القدم اليمني.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في كونها موضوع جديد غير متداول في مجال تعليم الموسيقي عامة وتعلم آلة البيانو خاصة في الكلية والمعاهد الموسيقية المتخصصة، كذلك لفت الانتباه لهذه الفئة من المجتمع وما يمرون به من تحديات وطرح حلول قد تساعدهم على تقبل وضعهم وتشجيعهم على المشاركة في المجال الموسيقي وتعلم آلة البيانو.

أسئلة البحث:

تنقسم أسئلة البحث الي شقين: أسئلة الشق الموسيقي وأسئلة الشق الطبي

أسئلة الشق الموسيقي:

١- ما هو الدواس الخاص بآلة البيانو وما هي أنواعة ووظيفته داخل المؤلفة الموسيقية ؟

٢- ما هي الإرشادات اللازمة لاداء استخدامات البدال المختلفة داخل المؤلفات الموسيقية؟

الشق الطبي:

١-مما يتكون الجسم البشري؟ وما هي أجهزته المسئولة عن الحركة؟

٢ –ما هي أسباب البتر ومستوياته ومضاعفاته والمشكلات التي يعاني منها المبتورين؟

٣ – ما هي الأطراف الاصطناعية وكيف نشأت؟ وما هي أنواعها، وخامات الصنع الخاصة بها ؟

٤ – ما هو البرنامج التأهيلي الذي يعمل علي ليونة الحركة لمبتور القدم اليمني؟

إجراءات البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي.

عينة البحث:

حالات مبتوري القدم اليمني (اسفل مفصل الركبة).

الوسائل المعينة للبحث:

مصادر الانترنت

حدود البحث:

المؤلفات: العصر الرومانتيكي، القرن العشرين

مستوى البتر: بتر اسفل الركبة (الساق) للقدم اليمنى.

مصطلحات البحث:

البدلة الاصطناعية Prosthesis:

هي جهاز اصطناعي يحل محل جزء مفقود من الجسم والذي قد يفقد من خلال حادث، مرض أو اضطراب خلقي منذ الولادة (وسوف نتطرق لشرحه بالتفصيل داخل الإطار النظري) (٣٠)

المبتور Amputee:

شخص فقد كل أو جزء من ذراعه أو يده أو رجله عن طريق البتر، ويحتاج استخدام أطراف اصطناعية تسمح له بالحركة تقريبًا كما كانت قبل فقدان أحد الأطراف.

جهاز المشي Treadmill:

جهاز يحتوي على سير وماكينة لضبط سرعات مختلفة لتحريك هذا السير، وهو يساعد الشخص على التدرج في السير حتى الوصول الي العدو ويشتمل على سرعات مختلفة، وقد يتواجد في المنازل وأماكن الرياضات المختلفة مثل النوادي وصالات الجيم، ومنه من يعمل بالكهرباء ومنه من يعمل بالحركة الذاتية. (١٣)

مقبس Socket:

يعمل المقبس كواجهة بين البقايا والجهاز التعويضي، مما يسمح بشكل مثالي بتحمل الوزن بشكل مريح والتحكم في الحركة واستقبال الجسم.

التصميم بمساعدة الكمبيوتر CAD) Computer Aid Design):

واجهة برمجية تساعد المبدعين في تصميم وتحليل الإنشاء باستخدام رسومات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر بالإضافة إلى أدوات التحليل والتحسين. (٣١)

التصنيع بمساعدة الكمبيوتر CAM) Computer Aid Manufacturing):

برنامج كمبيوتر يساعد المبدعين على تصنيع الأطراف الاصطناعية. (٢٢)

الدراسات السابقة:

أولا دراسات سابقة خاصة بدواس آلة البيانو:

الدراسة الأولى:

«فكرة مبتكرة لتطوير دواس الامتداد الصوتي لآلة البيانو بهدف حل بعض المشكلات الادائية»

تقوم هذه الدراسة علي ابتكار ميكانزم جديد بإضافة دواس رابع يقوم بفصل الكتامات في المنطقة الغليظة عن المنطقة الحادة والذي كان يصاحب المنطقة الغليظة عند الأداء، حيث تغلب هذا الابتكار على تذبذب الأوتار في الأصوات الحادة والذي كان يصاحب النغمات الغليظة، وإحداث إمكانية خروج الأصوات بشكل أنقى وبطريقة لم تكن

متوفرة في الميكانزم السابق وذلك لتجنب صعوبات أداء النغمات الغليظة الممتدة والتي تصاحب نغمات حادة متقطعة.(٢)

الدراسة الثانية:

«نقل التعلم لاكتشاف تقنيات الدواسة المستدامة لالة البيانو» (ورقة مؤتمر)

«Transfer Learning for Piano Sustain-Pedal Detection Confer-ence Paper)"

تقترح هذه الورقة طريقة تعلم النقل لإكتشاف تقنيات الدواسة المستدامة التي يشيع إستخدامها من قبل عازفي البيانو لإثراء الصوت وذلك من خلال تدريب الشبكة العصبية التلافيفية (CNN) لتعلم السياقات الطيفية والزمانية عند الضغط على دواسة الاستدامة باستخدام مجموعة بيانات كبيرة تم إنشاؤها بواسطة أداة افتراضية للنمذجة المادية.ولقد أوضح البحث انه يمكن نقل المعرفة المكتسبة من البيانات المركبة لاكتشاف مواطن استخدام دواسة الاستدامة في تسجيلات البيانو الصوتي، والتي تم توضيح فاعليتها في تسجيلات البيانو الصوتية لموسيقى شوبان، من نتائج البحث، تحقق طريقة تعلم النقل المقترحة متوسط قياس F يبلغ ٠،٨٩ وأداء إجمالي يبلغ ٠،٨٤ تم الحصول عليه باستخدام مقياس F متوسط الصغر. تتفوق هذه النتائج في الأداء على تطبيق نموذج CNN المدرب مسبقًا بشكل مباشر. (١٠)

الدراسة الثالثة:

"في مجال استخدام الدواسة: بدائل لممارسة التمرينات"

"On pedaling: Alternatives to established practice"

يؤدّي عازفو البيانو اليوم على آلة لم تكن مألوفة لمؤلفي الماضي. لم تكن موسيقى باخ وسكارلاتي مؤلفة حتى من أجل آلة تُدعى «بيانو». كان بيانو موتسارت وبيتهوفن، حتى بيانو شوبان وديبوسي، مختلفًا تمامًا عن ألة البيانو الحديثة، حيث يتطلب الاقتراب من تفسير أسلوب الاداء مهارة كبيرة وحساسية من جانب المؤدي. غالبًا ما يكون التعبير والديناميكيات موضوعًا للنقاش وتختلف فيه الآراء بشكل كبير ويتم إعطاء الدواسة

اهتمامًا أقل بكثير عن باقي العناصر، ومع ذلك فقد تغيرت الدواسة بشكل كبير مثل أي عنصر آخر في بناء البيانو، وقليلا ما توفر إصدارات الأعمال مؤشرات لطرق إستخدامات الدواسة الأساسية وغالبًا ما تكون غير معبرة للقضايا الأسلوبية الخاصة بالمؤلف. لذا سيقوم هذا البحث بمسح إصدارات أعمال لوحة المفاتيح المختارة وينتقد مؤشرات الدواسة في هذه الإصدارات وسيقدم حلول تتناسب مع أداء بيانو اليوم.(٢٠)

ثانيا دراسات سابقة خاصة بالاطراف الاصطناعية:

الدراسة الرابعة:

«العلاقات بين الإعاقات الجسدية والقيود الوظيفية وعدم تناسق الحركة قبل وبعد تقويم مفصل الورك: دراسة طولية»

The relationships between physical impairments، functional limitations and movement asymmetries before and after total hip arthroplasty: A Longitudinal Study

هدف ذلك البحث شقين. أولاً، تحديد الإعاقات الجسدية الأولية التي تساهم في القيود الوظيفية وأنماط الحركة غير الطبيعية لدى المرضى الذين يخضعون لتقويم مفصل الورك الكلي. ثانيًا، تقييم فائدة استخدام الملاحظات المرئية في الوقت الفعلي لتقليل الحركات غير المتكافئة لدى المرضى قبل وبعد تقويم مفصل الورك الكلي. إكتشف هذا البحث أن مقاييس الألم والقوة ساهمت بشكل مختلف في الإبلاغ الذاتي والوظيفة القائمة على الأداء في المرضى بعد ثلاثة أشهر من تقويم مفصل الورك الكلي. وتشير نتائج هذا البحث إلى أن المرضى قبل الجراحة وبعدها يتحركون بأنماط حركة غير متناظرة تؤدي إلى عدم الاعتماد على الطرف المشغل(الخاضع للجراحة) وتحويل الحمل إلى الطرف غير الخاضع للجراحة أثناء مهمة الجلوس للوقوف (STS sit–to–stand)، وهذا الضعف في الطرف الخاضع للجراحة كان مرتبطًا بانخفاض الحمل عليه. **الدراسة الخامسة:**

جدوى الارتباط المباشر بالهيكل العظمي للطرف السفلي: دراسة تجريبية

The feasibility of lower limb direct skeletal attachment: A pilot study

حاول هذا المشروع تحديد ما إذا كان ربط الأطراف الاصطناعية مباشرة بالعظام هو بديل ممكن لمآخذ الأطراف الاصطناعية الموجودة. لمعالجة هذا السؤال، أجريت هذه الدراسة التجريبية لتطوير تقنية جديدة لتصميم واختيار جهاز مرفق "الهيكل العظمي المباشر" Direct Skeletal Attachment (DSA) في نموذج يوكاتان الصغير. كان الهدف من الدراسة التجريبية هو معالجة جدوى "الهيكل العظمي المباشر" والحصول على نتائج أولية للمساعدة في الحصول على تمويل لدراسة واسعة النطاق في مجموعة سكانية ذات دلالة إحصائية. يتكون جهاز "الهيكل العظمي المباشر" الفريد من مرحلتين. المرحلة الأولى، مرحلة حمل الحمولة، تعمل على نقل الحمل بين الطرف الاصطناعي والعظام وتتألف من تصميم أصلي ملائم للضغط. المرحلة الثانية، مرحلة التواصل مع الجلد، تعمل على الحفاظ على حاجز ثابت للعدوى حيث يخرج الطرف الاصطناعي من الجسم باستخدام تقنيات مضادة للميكروبات لم تتم تجربتها من قبل. لتصميم واختيار هندسة حمل مقبولة، تم بناء نماذج حاسوبية ثلاثية الأبعاد لأنظمة العظام / الغرسات. تم دمج نظرية إعادة تشكيل العظام جنبًا إلى جنب مع تحليل العناصر المحدودة في النماذج لتحديد تأثير تصميمات الزرع على العظام. من نتائج الدراسة التجريبية، يُعتقد أن التقنية المصممة لتصميم واختيار جهاز "الهيكل العظمي المباشر" مقبولة.

تعليق الباحثة على الدراسات السابقة:

تتفق تلك الدراسات مع البحث الراهن في بعض العناصر المكونة للبحث وتختلف في اخري يتم حصرها في الجدول التالي

جدول رقم (١)

أوجه التشابه والاختلاف بين البحث الراهن والدراسات السابقة

م	العناصر المستخدمة	تتفق	تختلف
١	أهمية الـدواس في المدونات الموسيقية لالة البيانو وطريقة استخدامه	اتفق البحث الراهن مع الدراسة رقم ١، ٢، ٣.	

٢	الأطراف الاصطناعية ومشكلات الحركة وطرق تطويعها وتوظيفها حركيا.	اتفق البحث الراهن مع كل ما سبق من الدراسات رقم ٤، ٥	اختلف البحث الراهن مع الدراسات رقم ٤، ٥ في فكرة تطويعها لاستخدام بدال الاستدامة أثناء العزف على آلة البيانو.

ينقسم البحث الى قسمين (نظرى وتطبيقي):

القسم النظرى: يشتمل على

١- أنواع الدواس الخاص بآلة البيانو ووظيفته داخل المؤلفة الموسيقية.

٢ - مكونات الجسم البشري وأجهزته المسئولة عن الحركة.

٣ - أسباب البتر، مستوياته، والمشكلات التي يعاني منها المبتورين.

٤ - نشأة الأطراف الاصطناعية، أنواعها، وخامات الصنع الخاصة بها.

القسم التطبيقي: يتمثل في البرنامج التأهيلي ويتضمن:

١- تمرينات تساعد علي ليونة الحركة لمبتور القدم اليمني.

٢- الإرشادات اللازمة لاداء مبتور القدم اليمنى استخدامات البدال المختلفة داخل المؤلفات الموسيقية.

أولا القسم النظرى:

أنواع الدواس الخاص بآلة البيانو ووظيفته داخل المؤلفة الموسيقية:

هناك ثلاث دواسات تقع اسفل منتصف آلة البيانو(الدواس الأيمن، الدواس الايسر والدواس الأوسط).

- يعتبر الدواس الأيمن أهم دواس في البيانو وأكثرهم استعمالا حيث انه يستعمل عن طريق استخدام القدم اليمنى فيرفع جميع الكتامات من على الاوتار في وقت واحد ويؤدي الي تفخيم وانماء الصوت وتجميل واثراء طبيعة النغمة عن طريق الذبذبات المصاحبة للنغمة الاصلية، ويقوي الصوت ويضفي عليه ظلالا جميلا، كما انه يعطي رنين للنغمة بعد أن يترك الأصبع المفتاح. (٣)

- يشار الي الدواس الأيمن في المدونات الموسيقية بالعديد من المصطلحات نذكر منها:(الدواس الأول The first pedal، الدواس الأيمن Right pedal، الدواس الممتد Sustaining pedal، الدواس المفتوح Open pedal، الدواس العالي Loud pedal). (٤)
- يستعمل الدواس الايسر بالقدم اليسرى ويخفض الصوت ويحد الرنين، يؤدي الى اظهار الصوت الخافت بطريقة تجعل له تأثير جميلا وعكسي بالنسبة للأصوات القوية، ويستخدم في الأجزاء الرقيقة من اللحن ويستخدم بكثرة ابتداء من شدة الصوت الخافت ppp.
- يشار الي الدواس الأيسر في المدونات الموسيقية بالعديد من المصطلحات نذكر منها:(الدواس الخافض Damper، الدواس الثاني Second pedal، دواس الوتر الواحد Una chorda one string)). (٣)
- يوجد الدواس الأوسط في معظم آلات البيانو الرأسي ويستعمل بالقدم اليسرى، ويصدر في بعض البيانوهات القديمة صوت الماندولين بسبب اسدال قطعة من الجوخ مقطعة الى شرائح صغيرة وكل شريحة مثبت بها قطعة صغيرة من النحاس وعند الضغط على المفتاح تطرق المطرقة القطعة المعدنية والوتر فيصدر الصوت الشبيه بصوت الماندولين.
- يشار اليه في المدونات الموسيقية بأسماء متعددة نذكر منها: (الدواس الأوسط Middle pedal، دواس خافض الصوت Pianissimo). (٣)

مكونات الجسم البشري:

يتكون الجسم البشري من أعضاء وأجهزة، من الأعضاء (الكلى، والكبد، والأمعاء، والرحم، وغيرها الكثير) (١٨)، ومن الأجهزة (جهاز الدوران، الجهاز اللمفاوي، الجهاز الهضمي، جهاز الغدد الصماء، الجهاز اللحافي، الجهاز العضلي،، الجهاز العصبي، الجهاز التناسلي، الجهاز البولي والجهاز الهيكلي) ويتكونو من مجموعة من الأعضاء التي تتآزر معاً لأداء وظيفة محددة.(٢٥)

أجهزة الجسم البشري المسئولة عن الحركة:

- **الجهاز العضلي**: ويشتمل على العضلات في مختلف أجزاء الجسم.
- **الجهاز العصبي**: ويشتمل على الاعصاب وتنسيق أنشطة الأجهزة الأخرى والاستجابة للمؤثرات الخارجيّة.
- **الجهاز الهيكلي**: ويشتمل علي الهيكل العظمي المسئول عن حركة الأطراف في الجسم. (٢٧)

أسباب البتر ومستوياته ومضاعفاته والمشكلات التي يعاني منها المبتورين:

أولا أسباب البتر:

- الإصابة بحروق شديدة أو الإصابة بعضة الصقيع.
- تعرض أحد الأطراف لصدمة وتهتك شديدين نتيجة حادث ما، كما في حوادث السير.
- دورة دموية ضعيفة أو معدومة في الطرف المصاب.
- فقدان الإحساس تماماً بالطرف المصاب، مما يعرض المريض لخطر الإصابات والحروق المختلفة دون أن يشعر.
- الإصابة بأورام خطيرة في عظام أو عضلات أحد الأطراف.
- شلل تام في أحد الأطراف.
- التهابات وعدوى وجروح لا تشفى رغم إخضاع المريض لمختلف أنواع العلاجات بما في ذلك المضادات الحيوية.
- أمراض معينة، مثل: مرض الشريان المحيطي، الخثرات والجلطات الدموية، التهاب العظم والنقي، الغرغرينة، النيوروما، السكري. (١٧)

ثانيا مستوى البتر:

يشير مصطلح مستوى البتر إلى الموضع الذي تم عنده بتر جزء من الجسم. بجانب عوامل أخرى، يُستخدم مستوى البتر لاختيار الطرف الاصطناعي المناسب في كل حالة.

يتم تحديد مستوى البتر من قِبل الطبيب قبل إجراء العملية ويعتمد على سبب إجراء البتر. في حالة التدخل الجراحي المخطط له بشكل مسبق، يتم في المعتاد استشارة فني تقويم العظام أيضاً لتحديد مستوى البتر الأكثر ملاءمة للتركيب اللاحق لطرف اصطناعي.

بتر القدم:

هناك أكثر من اثني عشر مستوى مختلفاً للبتر في منطقة القدم. وهي تتراوح ما بين بتر الأصابع وبتر مقدمة القدم وبتر منطقة الكاحل.، يمكن استخدام الأطراف الاصطناعية السيليكون للتركيبات التعويضية.

بتر أسفل الركبة (بتر الجزء السفلي من الساق):

شكل رقم (١)
بتر أسفل الركبة

في بتر أسفل الركبة، أي البتر في المنطقة السفلية من الساق، يتم قطع القصبة والشظية . وتكون القدم الاصطناعي، والمهايئات وعناصر التوصيل للتجويف الداخلي للطرف الاصطناعي (الجزء الذي يوصل الطرف الاصطناعي بالطرف المتبقي) ضرورية للتركيبات التعويضية، ويمكن استخدام ما يُعرف باسم الغطاء التجميلي فوق الطرف الاصطناعي لجعله غير مرئي.

فصل الركبة:

شكل رقم (٢)
فصل الركبة

فصل الركبة هو قطع مفصل الركبة، مع فصل الجزء السفلي من الساق مع الاحتفاظ بالفخذ بالكامل. القدم الاصطناعي، ومفصل الركبة والمهايئات وعناصر التوصيل للتجويف الداخلي للطرف الاصطناعي تكون ضرورية للتركيبات التعويضية، ويمكن استخدام ما يُعرف باسم الغطاء التجميلي فوق الطرف الاصطناعي لجعله غير مرئي.

بتر أعلى الركبة (بتر الفخذ):

في بتر أعلى الركبة، أي البتر في منطقة الفخذ، يتم قطع عظمة الفخذ، القدم الاصطناعي، ومفصل الركبة والمهايئات وعناصر التوصيل للتجويف الداخلي للطرف الاصطناعي تكون ضرورية للتركيبات التعويضية، ويمكن استخدام ما يُعرف باسم الغطاء التجميلي فوق الطرف الاصطناعي لجعله غير مرئي.

شكل رقم (٣)
بتر أعلى الركبة

فصل الورك:

في بتر الورك يتم البتر في منطقة مفصل الورك. مع هذا النوع من البتر، يتم التحكم لاحقاً في الطرف الاصطناعي من خلال الحوض. القدم الاصطناعي، ومفصل الركبة ومفصل الورك، والمهايئات وعناصر التوصيل للتجويف الداخلي للطرف الاصطناعي تكون ضرورية للتركيبات التعويضية، ويمكن استخدام ما يُعرف باسم الغطاء التجميلي فوق الطرف الاصطناعي لجعله غير مرئي.

شكل رقم (٤)
فصل الورك

استئصال نصف الحوض:

في حالة استئصال نصف الحوض، يتم بتر الساق بالكامل وأجزاء من الحوض حتى عظم العجُز. مع هذا النوع من البتر، يتم التحكم لاحقاً في الطرف الاصطناعي من خلال الحوض. القدم الاصطناعي، ومفصل الركبة ومفصل الورك، والمهايئات وعناصر التوصيل للتجويف الداخلي للطرف الاصطناعي تكون ضرورية للتركيبات التعويضية، ويمكن استخدام ما يُعرف باسم الغطاء التجميلي فوق الطرف الاصطناعي لجعله غير مرئي. (١٦)

شكل رقم (٥)
استئصال نصف الحوض

المشكلات التي يعاني منها المبتورين:

هنالك آثار سلبية مختلفة يمكن ملاحظتها على المبتور، كالانعزال والانطواء، وقلة العلاقات الاجتماعية، مع ظهور حالات من ضعف المناعة، وفقدان للأمل، والشعور بعدم الأمان والاطمئنان، واللجوء إلى الدين، وعدم الإحساس بالوقت، والإسراف في الوسائل الدفاعية. (١٥)

رابعا نشأة الأطراف الاصطناعية، أنواعها، وخامات الصنع الخاصة بها:

قدم ذكر مسجل لأطراف صناعية هو من القصة المصرية لتواريخ عين حورس حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد، والتي تتضمن اقتلاع العين اليسرى لحورس ثم ترميمها من قبل تحوت. حوالي ٢٨٠٠: ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد، في إيران القديمة تم العثور على عين صناعية مدفونة مع امرأة، كان المصريون أيضًا من أوائل الرواد في مجال الأطراف الصناعية للقدم، كما يتضح من إصبع القدم الخشبي الموجود على جسد من الدولة الحديثة حوالي ١٠٠٠ سنة قبل الميلاد (٢٤)، كان ذراع غوتز فون بيرليشينغين، الذي صنع في بداية القرن السادس عشر، من أشهر وأرقى (٣١) ذراعًا اصطناعيًا تاريخيًا. ومع ذلك، فإن أول استخدام مؤكد للجهاز التعويضي هو من ٩٥٠: ٧١٠ سنة قبل الميلاد. في عام ٢٠٠٠، اكتشف علماء الباثولوجيا مومياء من تلك الفترة مدفونة في المقبرة المصرية بالقرب من طيبة القديمة والتي كانت تمتلك إصبع قدم صناعي كبير. ظهر هذا إصبع القدم، المكون من الخشب والجلد، دليلاً على الاستخدام. عندما أعاد مهندسو الميكانيكا الحيوية إنتاجها في عام ٢٠١١، اكتشفوا أن هذه القطعة الاصطناعية القديمة مكنت مرتديها من المشي حافي القدمين وفي الصنادل ذات النمط المصري. كان أول طرف اصطناعي تم اكتشافه هو ساق اصطناعية من كابوا. أحد الأطراف الاصطناعية البارزة كانت لرجل إيطالي، والذي قدر العلماء أنه استبدل يده اليمنى المبتورة بسكين. قدر العلماء الذين يحققون في الهيكل العظمي، الذي تم العثور عليه في مقبرة لونجوبارد في بوفيجليانو فيرونيز، أن الرجل عاش في وقت ما بين القرنين السادس والثامن الميلاديين. (٢٣) وتشير المواد

التي عُثر عليها بالقرب من جسد الرجل إلى أن السكين الاصطناعي كان مربوطًا بحزام جلدي، شدّه مرارًا بأسنانه.

خلال عصر النهضة، تطورت الأطراف الصناعية باستخدام الحديد والصلب والنحاس والخشب، ثم بدأت الأطراف الصناعية الوظيفية في الظهور في القرن الخامس عشر الميلادي. (٣٠)

التاريخ الحديث للطرف السفلي:

كانت التجاويف تُصنع على شكل مربع مع عدم وجود احتواء خاص للأنسجة العضلية. وهكذا تساعد التصميمات الجديدة على تثبيت التشريح العظمي، وتثبيته في مكانه وتوزيع الوزن بالتساوي على الطرف الموجود وكذلك على عضلات المريض. ويتم تصميم كل مقبس وفقًا للاحتياجات المحددة للمريض.

في أوائل التسعينيات تم اتاحة الركبتين الاصطناعية الأولى التي يتحكم فيها المعالج الدقيق، وكانت البدلة الذكية أول ركبة صناعية يتم التحكم فيها بواسطة معالج دقيق ومتوفر تجاريًا تم إصداره بواسطة Chas. A. Blatchford & Sons، Ltd.، من بريطانيا العظمى، في عام ١٩٩٣ جعلت المشي بالطرف الاصطناعي ملمسًا ومظهرًا أكثر طبيعية. (٧) تم إصدار نسخة محسنة في عام ١٩٩٥ باسم Intelligent Prosthesis Plus.، أصدر بلاتشفورد طرفًا اصطناعيًا آخر، وهو البدلة التكيفية، في عام ١٩٩٨. استخدمت الأطراف الاصطناعية أدوات تحكم هيدروليكية، وأدوات تحكم تعمل بالهواء المضغوط، ومعالجًا دقيقًا لتزويد المبتور بمشي أكثر استجابة للتغيرات في سرعة المشي.

المواد الخام الاصطناعية:

- البلاستيك، بولي إيثيلين، مادة البولي بروبيلين، الأكريليك، البولي يوريثين، الخشب (الأطراف الصناعية المبكرة)، المطاط (الأطراف الصناعية المبكرة)
- معادن خفيفة: التيتانيوم، المنيوم

المركبات: fiber ألياف الكربون (١٤)

الأطراف الاصطناعية الروبوتية:

هو جهاز يعرف باسم جهاز التحكم متصل بأعصاب المستخدم وأنظمة العضلات والجهاز نفسه. يرسل أوامر النية من المستخدم إلى مشغلات الجهاز ويفسر الملاحظات من أجهزة الاستشعار الميكانيكية والبيولوجية إلى المستخدم. المشغل يحاكي تصرفات العضلات في إنتاج القوة والحركة. (١١) إعادة تعصيب العضلات المستهدفة (TMR) هي تقنية يتم فيها إعادة توجيه الأعصاب الحركية، التي كانت تتحكم سابقًا في عضلات طرف مبتور، جراحيًا بحيث تعيد أعصاب منطقة صغيرة من عضلة كبيرة سليمة، مثل العضلة الصدرية الكبرى. نتيجة لذلك، عندما يفكر المريض في تحريك إبهام يده المفقودة، ستنقبض منطقة صغيرة من عضلات صدره بدلاً من ذلك. من خلال وضع المستشعرات فوق العضلة المعاد تعصيبها، يمكن إجراء هذه الانقباضات للتحكم في حركة جزء مناسب من البدلة الروبوتية..لكي يعمل الطرف الاصطناعي الروبوتي، يتم اكتشاف المستشعرات الحيوية إشارات من الجهاز العصبي أو العضلي للمستخدم. ثم ينقل هذه المعلومات إلى وحدة تحكم موجودة داخل الجهاز، ويعالج التعليقات الواردة من الطرف والمشغل، يتم استخدام نوع واحد من هذه المستشعرات الحيوية في الأطراف الاصطناعية الكهربية العضلية، في الآونة الأخيرة، تحسنت الأطراف الروبوتية في قدرتها على أخذ الإشارات من الدماغ البشري وترجمة تلك الإشارات إلى حركة في الطرف الاصطناعي. عمل قسم الأبحاث في البنتاغون على تحقيق المزيد من التقدم في هذا المجال وهي إنشاء طرف اصطناعي يرتبط مباشرة بالجهاز العصبي. (١١) هناك أيضًا أرجل آلية يتحكم فيها الدماغ والتي تسمح للفرد بتحريك أطرافه بجهاز إرسال لاسلكي . (٨) الهدف الرئيسي من البدلة الروبوتية هو توفير تشغيل نشط أثناء المشي لتحسين الميكانيكا الحيوية للمشي، بما في ذلك، الاستقرار والتماثل أو إنفاق الطاقة لمبتوري الأطراف.

القسم التطبيقي: يشتمل على مرحلة المراقبة والتحليل، برنامج إعادة التأهيل لتصحيح الانحرافات وإرشادات لاستخدام الدواس في الأماكن المختلفة بالمدونات الموسيقية.

أولا مرحلة المراقبة والتحليل قبل أداء التمارين:

يعد التحليل السليم للمشي من العناصر الحاسمة الواجب اخذها في الاعتبار عند بناء تمرينات استخدام دواس آلة البيانو عند مريض البتر. ويتم ذلك من خلال مراقبة المشية والتي يجب أن تحدث من جميع الزوايا. معرفة أنماط المشية الطبيعية لمستخدمي الأطراف الاصطناعية وغير الاصطناعية للمساعدة في تحليل الحركة. مقارنة مشية مريض البتر بالأنماط المتوقعة للمشي وتحديد ما اذا كان هناك انحرافات وسبب حدوثها. (٦) ثم اختيار برنامج لإعادة التأهيل والذي يتضمن تصحيح الانحرافات ان وجدت.

ثانيا برنامج إعادة التأهيل لتصحيح الانحرافات (في حالة تواجدها عند العازف مريض البتر):

التدريب على المشي ضروري لتحسين عدم التناسق، والتغيير في الميكانيكا الحيوية، والعواقب الثانوية ذات الصلة بعد البتر. يمكن استخدام التمارين التالية للمرضى الذين يعانون من بتر عن طريق الساق أو عبر الفخذ ويجب تكييفها حسب الضرورة، يجب أن يشمل التدريب على الأطراف الاصطناعية توجيه مركز الثقل وتحسين استقبال الجسم وتحمل الوزن على الجانب الاصطناعي.

التمرين الأول "تحويل الوزن الجانبي": "قف بين القضبان المتوازية مع دعم باليدين"

رمز الاستجابة السريعة رقم (١) نقل الوزن بين الطرفين

- يمارس المبتورون من خلال هذا التمرين نقل الوزن
- من الطرف غير الاصطناعي إلى الجانب الاصطناعي.
- يمكن إجراء ذلك بالحوض في البداية فقط والتقدم إلى حركة الجسم بالكامل عندما يصبح مريض البتر أكثر ثقة.

- هذا التمرين سيساعد المريض بقبض عضلات الألوية وشد عضلات الطرف المتبقي من أجل الاستقرار.
- يجب التأكد من أن المريض يقوم بإشراك العضلات بنشاط خاصة عندما يكون البتر فوق الركبة حيث قد يميل المريض إلى التجويف بدلاً من استخدام الألوية المتوسطة.
- يمكن أن يساعد زوج من المقاييس (الميزان) تحت القدمين في تحديد انتقال الوزن.
- يمكن تقليل الدعم باليدين إلى يد واحدة (تبديل اليدين إلى الجانب المقابل من تغيير الوزن) ودعم أطراف الأصابع، من أجل التقدم. (١٩)

التمرين الثاني " تحويل الوزن إلى الأمام والخلف»:»إمكانية استخدام حزام المشي»

رمز الاستجابة السريعة رقم (٢) تحويل الوزن للأمام والخلف

- يستخدم لمساعدة التوازن والتوجيه.
- يتم تنفيذ التمرين كالتحويل الجانبي السابق للوزن ولكن يتم تحريك وزن الجسم للأمام والخلف.
- يمكن أن يبدأ هذا بحركات الحوض فقط لبناء الثقة والتقدم إلى وزن الجسم بالكامل مع ثبوت الاقدام على الأرض.

رمز الاستجابة السريعة رقم (٣) الخطو عاليا على الكرسي

- سيكون انخفاض دعم اليد تطورًا لهذا التمرين.

- يجب أن يقف المريض منتصباً، مع مباعدة قدميه بعرض الورك والبدء بتوزيع وزنه بالتساوي بين القدمين.
- يمكن تحسين وضعية الساق الواحدة على الجانب التعويضي عن طريق الخطو عاليًا مع الجانب غير الاصطناعي مع دعم كلتا اليدين.
- يخطو مريض البتر الطرف غير الاصطناعي على
- كرسي ٤-٨ بوصات تقريبًا.
- يمكن التقدم في هذا التمرين عن طريق (زيادة ارتفاع الدرجة، تقليل دعم اليد المطلوب، القيام بالحركة بشكل أبطأ، إعطاء خطوة أكبر على جانب الصور، وتأرجح الذراعين).
- يحتاج المريض إلى الانخراط بنشاط في الألوية على الساق الدائمة وتجنب ثني جانب الجذع.
- عندما يصبح مريض البتر أكثر ثقة وتحمل الوزن ويحسن خطوة الطرف غير الاصطناعي سيكون أبطأ وأكثر تحكمًا. (١٢)

التمرين الثالث «لوحة التوازن»: «إمكانية استخدام حزام المشي»

رمز الاستجابة السريعة رقم (٤) رمي والتقاط الكرة على لوحة التوازن

- تستخدم للمساعدة في حمل الوزن والتوازن بنقل وزن الجسم إلى الأمام والخلف وأفقياً بين الجانب الاصطناعي وغير الاصطناعي.
- يمكن إجراء ذلك بين قضبان متوازية مع دعم باليدين.

- يمكن التقدم في هذا التمرين عن طريق (استخدام يد واحدة بدل من اثنتين، بدون يد، تحريك الذراعين، النظر لأعلى ولأسفل ولليسار ولليمين، التقاط الكرة ورميها).

التمرين الرابع «رمي والتقاط»: «إمكانية استخدام حزام المشي»

رمز الاستجابة السريعة رقم (٥) رمي والتقاط الكرة

- يقف بين قضبان متوازية أو تحت إشراف على حسب ما يطلب منه المعالج.
- يقوم مريض البتر برمي والتقاط الكرة مع المعالج. وهذا يشجع المبتور على تعديل وزنه على الطرف الاصطناعي وغير الاصطناعي عندما يصل إلى خارج قاعدة الدعم الخاصة به (أي عندما يقف خارج القضبان المتوازية).
- يمكن التقدم في هذا التمرين من خلال وضع الطرف غير الاصطناعي على درجة أو وسادة توازن.
- يجب التأكد من أن المريض في وضع آمن.
- إذا كان المريض معرضًا لخطر السقوط، فتأكد من أن لديه حزام مشي وأن شخصًا ما يقف خلفه.

التمرين الخامس «دحرجة الكرة»: «إمكانية استخدام حزام المشي»

يستخدم هذا التمرين لتحسين الوقوف والتوازن.

- ابدأ في الأعمدة المتوازية وتقدم من هناك.
- يتم وضع الكرة تحت الطرف السليم للعمل على تنشيط
- العضلات وتحمل الوزن على الجانب الاصطناعي.

- يتحرك مريض البتر للأمام وللخلف والجانبين وهو ممسك الكرة ويقوم بعمل دوائر(لف الكرة بشكل مستدير حول خصره).
- يمكن التقدم في هذا التمرين من خلال (عدم التمسك في الاعمدة، وزيادة حجم الكرة، التحرك بشكل أسرع وتغيير الاتجاه).

التمرين السادس «إعادة تعلم المشي»: «إمكانية استخدام حزام المشي»

- تعد إعادة التثقيف والتيسير الخاصة بالمشي أمرًا مهمًا أثناء إعادة التأهيل من أجل ضمان تحقيق الميكانيكا الحيوية الصحيحة للمشي.
- التوصيات هي أن إعادة تعليم المشي يبدأ بين القضبان المتوازية .

التمرين السابع «المساعدة على المشي»: «إمكانية استخدام حزام المشي»

- يجب أن تبدأ إعادة التأهيل بين القضبان المتوازية. ومع ذلك، بمجرد أن يصبح مريض البتر واثقًا ويتم تحقيق نمط مشي جيد، يجب إدخال أدوات مساعدة للمشي للمساعدة في تقدم الحركة ولتشجيع الحركة في بيئة منزل مبتوري الأطراف (عكاز او مشاية).
- يجب توفير وسائل المساعدة لتعزيز أقصى مستوى من الاستقلالية وتشجيع مريض البتر على تحمل الوزن الكامل قدر الإمكان.
- عند اختيار أدوات المساعدة على المشي يجب مراعاة لدى المريض(مستوى الوظيفة لديه، قدرته الحالية، مستوى التقدم الذي وصل اليه في الحركة، الصحة العامة وحالته الطبية).

التمرين الثامن «إعادة تثقيف مشية محددة»:

- يمكن تقسيم دورة المشي وممارسة كل جزء مع مريض البتر بدعامة كلتا اليدين على القضبان المتوازية.
- تبدأ بضرب الكعب على الطرف غير الاصطناعي(آي يسند المريض علي كعب قدمه السليمة) بينما يحمل الوزن على الجانب الاصطناعي (مشط القدم والكعب

الاصطناعي)، مما يشجع على وضع القدم الاصطناعية بشكل صحيح ويتم ممارسة هذا مع الساق الأخرى.

- يجب أن يبدأ تقدم المشي خطوة بخطوة بمجرد الوصول إلى الكعب.
- الخطوة التالية هي نقل الوزن إلى (الأمام، للداخل وللخارج) باستخدام الطرف الاصطناعي للسماح بملامسة القدم الاصطناعية وقبول الوزن، دون تأرجح الساق المقابلة أي تكون ثابته على الأرض.
- بمجرد أن يكون ذلك مُرضيًا، يمكن ممارسة التأرجح للساق المقابلة عندما تكون القدم / الطرف الاصطناعي في وضعية ثابته على الأرض.
- يتم اتباع هذه العملية مع كل خطوة للمساعدة في تشجيع نمط مشية متناغم ومتبادل مع تغيير الوزن
- يتم استخدام تسهيلات التحفيز الذاتي المنتظم (مساعدة المعالج للمريض بامساكه أو مساندته من منطقة الحوض أو الجذع) للمساعدة في حركات الحوض والجذع الصحيحة والمساعدة في تسهيل نقل الوزن جنبًا إلى جنب مع التغذية اللفظية لتعزيز الحركة الصحيحة. (١٩)

الأشياء التي يجب معالجتها أثناء إعادة التدريب على المشي:

١- عرض متماثل لقاعدة المشي مع نقل وزن متساوٍ على الطرف السليم والأطراف الاصطناعية.

٢- توحيد طول الخطوة بين القدمين - عادة ما يتخذ المريض خطوة أسرع مع الطرف السليم.

٣- تحميل إصبع القدم التعويضي - وزن ديناميكي يتحمله إصبع القدم.

٤- الدوران المستعرض للحوض على الجانب التعويضي.

٥- ثني الركبة الاصطناعي.

٦- دوران الجذع والذراع البديل.

التمرين التاسع « فيديو توضيحي شامل للتمارين السابق ذكرها «:

رمز الاستجابة السريعة رقم (٦) فيديو توضيحي لتمرينات الطرف الاصطناعي والغير اصطناعي

يستعرض رمز الاستجابة السريعة رقم (٦) فيديو للبروفيسور جيلي يستعرض فيه الخطوات المذكورة أعلاه بالإشارة إلى الركبة الاصطناعية، يمكن تطبيق هذه الخطوات على أي ركبة من النوع الهيدروليكي أو المعالجات الدقيقة وكذلك على الأشخاص الذين يعانون من الأطراف الاصطناعية عبر الجمجمة.

ثانيا إرشادات لاستخدام الدواس في الأماكن المختلفة بالمدونات الموسيقية:

يتضمن هذا الشق من الجانب التطبيقي استعراض أماكن استخدام دواس الإستدامة المختلفة داخل المؤلفات الموسيقية مع وضع إرشادات لطريقة أدائه.

أولا الدواس يشمل المازورة بالكامل:

اسم المدونة: Pour Elise **المؤلف:** بيتهوفن **عدد الموازير:**٥٩

نوع المؤلفة: مقطوعة حرة **السرعة:** Poco Moto (بحركة قليلا)

السلم: لا الصغير **الميزان:** ثلاثي

استخدام الدواس: يستخدم الدواس في هذه المدونة ممتد لاكثر من نطاق المازورة:

شكل رقم (٦)

الاستخدام الممتد للدواس لأكثر من نطاق المازورة

في حالة الدواس الممتد يجب الإمساك بالدواس حتى بداية الإيقاع في المازورة التالية ورفعه بعد أداء النغمة وانزاله قبل الانتقال من النغمة الأولى للثانية، وتأتي الحركة من خلال عضلة الفخذ (الألوية)، والتي يجب ان تكون قوية ومدربة حتى تتمكن من تثبيت القدم الاصطناعية من بعد مفصل الركبة علي الدواس المضغوط، ويرجح استعمال التدريبات الاتية:

جدول رقم (٢)

التمرينات اللازمة للتدريب على حركة البدال الممتد لاكثر من نطاق المازورة

رقم التدريب	عنوان التدريب	الغرض من التدريب
التمرين الأول	تحويل الوزن الجانبي	تدريب عضلة الالوية والتحكم في الارتكاز عليها
التمرين الثاني	تحويل الوزن للأمام والخلف	استخدام فيه مرحلة الكرسي لتدريب عضلة الألوية على الضغط والرفع من على الدواس
التمرين الثامن	إعادة تثقيف مشية محددة	تدريب تحميل الثقل على الكعب الاصطناعي وتحريك المشط القدم الاصطناعي في استخدام الدواس
التمرين التاسع	التدريب الشامل	تدريب عضلة الألوية والركبة الاصطناعية

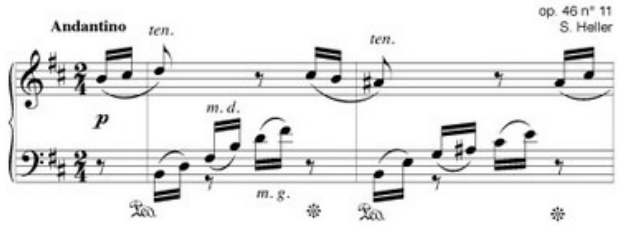
ثانيا الدواس الممتد في نطاق المازورة (مع آخر إيقاع بالمازورة):

اسم المدونة: Etude **المؤلف:** ستيفن هيلر **عدد الموازير:** ٣١

نوع المؤلفة: دراسة **السرعة:** Andantino (أقل ميلا للبطء)

السلم: سي الصغير **الميزان:** ثنائي

استخدام الدواس: يستخدم الدواس في هذه المدونة في نطاق المازورة مع آخر إيقاع بالمازورة:



شكل رقم (٧)

الاستخدام الممتد للدواس في نطاق المازورة

في حالة الدواس الممتد في نطاق المازورة يجب الإمساك بالدواس حتى بداية الإيقاع الأخير في نفس المازورة ورفعه بعد أداء النغمة وانزاله مع بداية أول إيقاع في المازورة الثانية، وتأتي الحركة من خلال عضلة الفخذ (الألوية)، والتي يجب ان تكون قوية ومدربة حتى تتمكن من تثبيت القدم الاصطناعية من بعد مفصل الركبة على الدواس المضغوط، ويرجح استعمال التدريبات التي وردت بجدول رقم (٢).

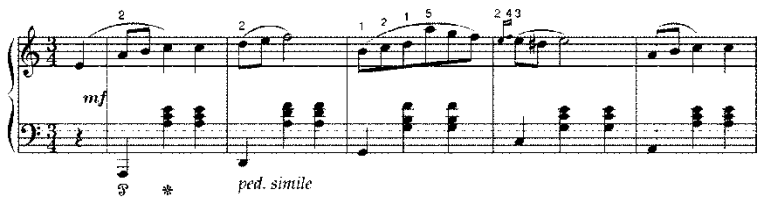
ثالثا الدواس الممتد في نطاق المازورة (ينتهي في المنتصف):

اسم المدونة: Waltz **المؤلف:** ستيفن هيلر

عدد الموازير:٥٦ نوع **المؤلفة:** فالس **السرعة:** سرعة ايقاع الفالس

السلم: لا الصغير **الميزان:** ثلاثي

استخدام الدواس: يستخدم الدواس في هذه المدونة في نطاق المازورة ينتهي في نصف بالمازورة:



شكل رقم (٨)

الاستخدام الممتد للدواس في نطاق نصف المازورة

في حالة الدواس الممتد في نطاق نصف المازورة يجب الإمساك بالدواس حتى بداية الإيقاع الثاني في نفس المازورة ورفعه بعد أداء النغمة وانزاله مع بداية أول إيقاع في المازورة التالية، وتأتي الحركة من خلال عضلة الساق أي تحت مفصل الركبة، لذلك يجب تدريب مفصل الركبة والقدم الاصطناعية من بعد مفصل الركبة على الدواس المضغوط، ويرجح استعمال التدريبات التي وردت بجدول رقم (٣).

جدول رقم (٣)

التمرينات اللازمة للتدريب على حركة البدال الممتد لاكثر من نطاق المازورة

رقم التدريب	عنوان التدريب	الغرض من التدريب
التمرين الثامن	إعادة تثقيف مشية محددة	تدريب تحميل الثقل على الكعب الاصطناعي وتحريك المشط القدم الاصطناعي في استخدام الدواس، تدريب الركبة الاصطناعية.
التمرين التاسع	التدريب الشامل	تدريب عضلة الألوية والركبة الاصطناعية

رابعا الدواس المتكرر في نطاق المازورة:

اسم المدونة: Etude Lyrique دراسات شاعرية

المؤلف: أبو بكر خير

عدد الموازير: ٢٥ **نوع المؤلفة:** دراسات **السرعة:** متوسطة البطء

السلم: دو الصغير **الميزان:** ثلاثي

استخدام الدواس: يستخدم الدواس المتكرر في المازورة وفي المدونة بالكامل

شكل رقم (٩)

الدواس المتكرر في نطاق المازورة

في حالة الدواس المتكرر في المازورة وفي المدونة بالكامل يجب التحكم في الكعب الاصطناعي بحيث يتم تثبيته على الأرض وتنشيط حركة القدم الاصطناعي حتى تتمكن القدم من أداء حركة الضغط والرفع من وعلى الدواس بشكل سلس ومرن ونشيط، لذلك يجب إتباع الارشادات التالية في الجدول رقم (٤).

جدول رقم (٤)

التمرينات اللازمة للتدريب على حركة القدم المتلاحقة مع تثبيت الكعب الاصطناعي

رقم التدريب	عنوان التدريب	الغرض من التدريب
التمرين الثامن	إعادة تثقيف مشية محددة	تدريب تحميل الثقل على الكعب الاصطناعي وتحريك المشط القدم الاصطناعي في استخدام الدواس، تدريب الركبة الاصطناعية.

نتائج البحث:

توصلت الباحثة إلى مجموعة من النتائج والتي جاءت كجواب علي أسئلة البحث وهي كالاتي:

الإجابة علي أسئلة البحث:

١- ما هو الدواس الخاص بآلة البيانو وما هي أنواعة ووظيفته داخل المؤلفة الموسيقية ؟

استعرض البحث الثلاث دواسات التي تقع اسفل منتصف آلة البيانو (الدواس الأيمن، الدواس الايسر والدواس الأوسط)، وأوضح استعمال الدواس الأيمن عن طريق القدم اليمنى لتفخيم وانماء الصوت وتجميل واثراء طبيعة النغمة وإستعمال الدواس الايسر بالقدم اليسرى ويخفض الصوت ويحد الرنين، يوجد الدواس الأوسط في معظم آلات البيانو الرأسي ويستعمل بالقدم اليسرى، ويصدر في بعض البيانوهات القديمة صوت الماندولين بسبب اسدال قطعة من الجوخ مقطعة الى شرائح صغيرة وكل شريحة مثبت بها قطعة صغيرة من النحاس وعند الضغط على المفتاح تطرق المطرقة القطعة المعدنية والوتر فيصدر الصوت الشبيه بصوت الماندولين.

٢- مما يتكون الجسم البشري؟ وما هي أجهزته المسئولة عن الحركة؟

استعرض البحث أنواع أجهزة الجسم البشري المختلفة وحدد البحث أجهزة الجسم البشري المسئولة عن الحركة هي (الجهاز العضلي ويشتمل على العضلات في مختلف أجزاء الجسم، الجهاز العصبي ويشتمل على الاعصاب وتنسيق أنشطة الأجهزة الأخرى والاستجابة للمؤثرات الخارجيّة، الجهاز الهيكلي ويشتمل علي الهيكل العظمي المسئول عن حركة الأطراف في الجسم).

٣- ما هي أسباب البتر ومستوياته ومضاعفاته والمشكلات التي يعاني منها المبتورين؟

أوضح البحث أسباب البتر وأشار الى مستويات البتر المختلفة والتي تمثلت في بتر القدم، بتر أسفل الركبة، بتر أعلى الركبة «بتر الفخد»، فصل الورك، استئصال نصف الحوض)

كما أشار البحث الي الآثار السلبية المختلفة التي يمكن ملاحظتها على المبتور، كالانعزال والانطواء، وقلة العلاقات الاجتماعية، مع ظهور حالات من ضعف المناعة، وفقدان للأمل، والشعور بعدم الأمان والاطمئنان، واللجوء إلى الدين، وعدم الإحساس بالوقت، والإسراف في الوسائل الدفاعية.

٤- ما هي الأطراف الاصطناعية وكيف نشأت؟ وما هي أنواعها، وخامات الصنع الخاصة بها ؟

أشار البحث الى أقدم ذكر مسجل لأطراف صناعية هو من القصة المصرية لتواريخ عين حورس حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد، وان شهد التاريخ الحديث للطرف السفلي ثورة في تقنية التصنيع والتي جعلت المشي بالطرف الاصطناعي ملمسًا ومظهرًا أكثر طبيعية. واستعرض البحث الأطراف الصناعية الروبوتية وكيفية اداءها، كما استعرض المواد الخام المستخدمة في تصنيع الأطراف الاصطناعية خفيفة الوزن لراحة أفضل لبتر الأطراف.

٥-ما هي التمرينات التي تساعد علي ليونة الحركة لمبتور القدم اليمني؟

استعرض القسم التطبيقي في البحث مجموعة من الارشادات والتمرينات هدفها مساعدة مريض البتر الحصول على أعلى مستوى من الاستقلالية في الأداء الحركي

وبأكبر قدر ممكن من الكفاءة من خلال برنامج إعادة التأهيل لتصحيح الانحرافات (في حالة تواجدها عند العازف مريض البتر) والذي تمثل في التمرينات التالية:

التمرين الأول «تحويل الوزن الجانبي»:»قف بين القضبان المتوازية مع دعم باليدين»، التمرين الثاني « تحويل الوزن إلى الأمام والخلف»:»إمكانية استخدام حزام المشي»، التمرين الثالث «لوحة التوازن»: «إمكانية استخدام حزام المشي»، التمرين الرابع «رمي والتقاط»: «إمكانية استخدام حزام المشي»، التمرين الخامس «دحرجة الكرة»: «إمكانية استخدام حزام المشي»، التمرين السادس «إعادة تعلم المشي»: «إمكانية استخدام حزام المشي»، التمرين السابع «المساعدة على المشي»: «إمكانية استخدام حزام المشي»، التمرين الثامن «إعادة تثقيف مشية محددة «،

مع توضيح الأشياء التي يجب معالجتها أثناء إعادة التدريب على المشي:، التمرين التاسع " فيديو توضيحي شامل للتمارين السابق ذكرها "

٦-ما هي الإرشادات اللازمة لاداء استخدامات البدال المختلفة داخل المؤلفات الموسيقية؟

استعرض البحث أماكن استخدامات الـدواس المختلفة في بعض المدونات الموسيقية التي تناولته في أماكن متنوعة منها ما هو متلاحق ومنها ما هو متباعد، ومنها ما هو ممتد ومنها ما هو قصير، ووضع إرشادات لطريقة أداء الدواس ومتي يتم الإمساك به ومتى يتم اطلاقه (على حسب أماكن تواجده في المؤلفة)، كما اختار من التمارين السابق ذكرها ما يعضض تدريب الطرف الصناعي لاداء هذا النوع من استخدام الدواس من خلال تدريب العضلة والمفصل المستخدم في أداء الحركة

توصيات البحث:

- ضرورة الأهتمام بفئة المبتورين بمستويات البتر المختلفة وتعزيز تعليمهم العزف على آلة البيانو.
- توفير بيئة مؤهلة لهذه الفئة في الكليات والمعاهد المتخصصة لتعلم الآلات الموسيقية في العموم وآلة البيانو على الوجه الخاص.

المراجع العربية والأجنبية

أولا المراجع العربية:

١- **سعاد بومزاواط، مفيدة:** « بلمارس انعكاسات الصدمة النفسية على صورة الجسم لدى مبتوري الأطراف السفلية»، رسالة ماجستير منشورة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة ماي قلما، جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية، ٢٠١٩م.

٢- **عماد الدين حسن:** «فكرة مبتكرة لتطوير دواس الامتداد الصوتي لآلة البيانو بهدف حل بعض المشكلات الادائية»، بحث منشور، مجلة علوم وفنون الموسيقي، كلية التربية الموسيقية، جامعة حلوان .

٣- **عواطف عبد الكريم وآخرون:** «معجم الموسيقى»، مجمع اللغة العربية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ٢٠٠٠م.

٤- **كاميليا صلاح الدين:** « البدال وأهميته في عزف البيانو والغرض منه ارشاد الطالب المصري في استعمال البدال للتعبير في موسيقانا المتطورة»، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الموسيقية، جامعة حلوان، القاهرة، ١٩٧٤م.

ثانيا المراجع الاجنبية:

5- Abujaber، Sumayeh Burhan، Source: “ProQuest Dissertations and Theses”.

6- Australian Physiotherapists in Amputee Rehabilitation http://aust-par.com

7- “Blatchford Company History”، Blatchford Group.10 Blogs: TR Editors› blog:” Patients Test an Advanced Prosthetic Arm”. Technology Review. 2009-02-10.

8- «Brain-Controlled Bionic Legs Are Finally Here». Popular Science. Retrieved

9- British association of Chartered Physiotherapists in Amputee Rehabilitation." Evidenced Based Clinical Guidelines for the Physiotherapy Management of Adults with Lower limb Prosthesis". CSP Clinical Guideline 03. November 2012

10- Du، Li Juan،: Hunan Normal University (People's Republic of China)، ProQuest Dissertations Publishing، 2009.

11- «Defense Sciences Office». Darpa.mil. Archived from the original on 2009-04-26.

12- Gailey R،S and Curtis R، C. "Physical Therapy Management of Adult Lower-Limb Amputees. Atlas of Limb Prosthetics"; Surgical Prosthetic and Rehabilitation Principles. Chapter 23. Abridged version. Library http://www.oandplibrary.org/alp/chap23.

13- Highsmith، M. Jason; Andrews، Casey R.; Millman، Claire; Fuller، Ashley; Kahle، Jason T.; Klenow، Tyler D.; Lewis، Katherine L.; Bradley، Rachel C.; Orriola، John J.: "Gait Training Interventions for Lower Extremity Amputees: A Systematic Literature Review". Technology & Innovation.

14- "How artificial limb is made – Background، Raw materials، The manufacturing process of artificial limb، Physical therapy، Quality control". Madehow.com.1988-04-04.

15- https://www.geiroon.net › قضايا المجتمع

16- . https://www.ottobock-export.com › a...

17- https://www.webteb.com › articles › 21788_البتر

18- "Human body"، www.newworldencyclopedia.org،10-7-2009، Edited.

19- International Committee of the Red Cross: "Exercises for Lower Limb Amputees Gait Training" (https://www.icrc.org/eng/assets/files/other/icrc_002_0936.pdf)

20- Jung، Hye-sook: The University of Alabama، ProQuest Dissertations Publishing، 2007

21- Kuiken TA، Miller LA، Lipschutz RD، Lock BA، Stubblefield K، Marasco PD، Zhou P، Dumanian GA:"Targeted reinnervation for enhanced prosthetic arm function in a woman with a proximal amputation: a case study". Lancet. (February 3، 2007).

22- Mamalis، AG; Ramsden، JJ; Grabchenko، AI; Lytvynov، LA; Filipenko، VA; Lavrynenko، SN:"A novel concept for the manufacture of individual sapphire-metallic hip joint endoprostheses". Journal of Biological Physics and Chemistry. (2006).

23- Micarelli، I; Paine، R; Giostra، C; Tafuri، MA; Profico، A; Boggioni، M; Di Vincenzo، F; Massani، D; Papini، A; Manzi، G:"Survival to amputation in pre-antibiotic era: a case study from a Longobard necropolis (6th-8th centuries AD)". Journal of Anthropological Sciences. (31 December 2018).

24- "No. 1705: A 3000-Year-Old Toe". Uh.edu. 2004-08-01..

25- «Organs and Organ Systems»، www.encyclopedia.com، Edited.

26- Pike، Alvin (May/June 1999). "The New High-Tech Prostheses". In Motion Magazine 9 (3)

27- Regina Bailey: "Learn About All the Different Organ Systems in the Human Body"، www.thoughtco.com، Edited (17-4-218)،

28- Saunders، Marnie Marie، Source: "ProQuest Dissertations and Theses."

29- «Stanford researchers create artificial nerve system for robots – Xinhua | English.news.cn». www.xinhuanet.com.

30-"The History of Prosthetics". UNYQ. 2015-09-21.

31- «The Iron Hand of the Goetz von Berlichingen». Karlofgermany.com.