مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

دراسة مقارنة لعناصر التراصف القطني الحوضي السهمي وطول عضلات الفخذ الخلفية بين مرضى فتق النواة اللبية القطني والأشخاص الطبيعيين

الدكتور غياد درويش*

(تاريخ الإيداع 12 / 2 / 2015. قُبِل للنشر في 27 / 5 /2015)

□ ملخّص □

إن التوازن القطني الحوضي السهمي يضبط عن طريق الشكل التشريحي والوضعية لكل من الحوض والعمود القطني. يدرس هذا التوازن عن طريق العناصر الحوضية (المنسب الحوضي و ميلان العجز) وأيضا شكل العمود الفقري (زاوية القعس القطني ومظهر النمط التشريحي للعمود الفقري). كما أن قصر عضلات الفخذ الخلفية يسبب انقلاب خلفي للحوض الذي يؤدي بدوره لنقص القعس القطني. قمنا بقياس المنسب الحوضي وزاوية سطح العجز والقعس القطني على الصورة الشعاعية الجانبية لـ21 مريض لديهم فتق نواة لبية قطني ولـ 50 شخص عمودهم الفقري طبيعي وقد قيمنا لدى المجموعتين طول عضلات الفخذ الخلفية من خلال رفع الطرف السفلي الممدود. أظهرت النتائج أن متوسط زاوية كل من المنسب الحوضي وميلان العجز والقعس القطني لدى مرضى فتق النواة اللبية كانت على التوالي 48.85 و37.9 و47.28 درجة بينما كانت عند مجموعة الشاهد على التوالي 52.24 و 42.88 و 59.24 درجة. وبالنتيجة كانت هذه العناصر أقل بشكل له مغزى إحصائي عند مرضى فتق النواة اللبية. حيث كان متوسط زاوية فحص الطرف الممدود عند مجموعة المرضى يساوي 74.85 درجة وهو أقل بشكل مميز إحصائيا عن مجموعة الشاهد والتي كان 82.24 درجة. وقد لاحظنا أن النمطين الشكليين الأول والثاني للعمود الفقري أكثر تكرارا عند مجموعة المرضى. تظهر هذه النتائج أن العمود الفقري أكثر تراصفا بشكل عمودي عند مجموعة المرضى منه عند مجموعة الشاهد مما يعني أن لديهم ضغط عمودي أكبر على الأقراص الفقرية مقارنة مع مجموعة الشاهد.

الكلمات المفتاحية: التراصف القطني الحوضي السهمي، المنسب الحوضي، ميلان العجز، القعس القطني، عضلات الفخذ الخلفية ، فتق النواة اللبية.

*مدرس – قسم الباطنة شعبة الطب الفيزيائي وإعادة التأهيل – قسم الأمراض الباطنة – كلية الطب – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Comparative study of Sagittal lumber-pelvic alignment parameters end Hamstring muscle length between patients with lumbar disc herniation and normal subjects

Dr. Ghayad Darwish*

(Received 12 / 2 / 2015. Accepted 27 / 5 / 2015)

□ ABSTRACT □

The pelvis anatomy and position, interact with the lumbar spinal organization in shape and position to regulate the sagittal balance between both the lumbar spine and pelvis. Sagittal lumbar-pelvic balance of the human body may be analyze by a pelvic parameters (pelvic incidence (PI), and sacral slope (SS)) and shape of the spine (lumbar lordosis (LL) and spinal morphologic type). Hamstring muscle tightness (HMT) causes rotating backward the pelvis (retroversion) which decrease lumbar lordosis. We measure PI, SS, lumbar lordosis and spine type on lateral radiographs of 21 patients with lumbar disc herniation (LDH) and 50 spinal healthy subjects and evaluate HMT by straight-leg-raising test (SLR-test). The lumbar-pelvis parameters for patients with DH demonstrated to have a mean PI, SS and LL equal to 48.85°, 37.9°and 47.28°, respectively, versus 52.24°, 42.88° and 59.24°, respectively, for the control group. Patients with a LDH were characterized to have PI, SS and LL significantly lower than the control group. Also DH group has a mean SLR-test equal to 74.85°, significantly lower than control group (82.24°). We notice also that spine type I and type II are more frequently in DH group. All results give that DH group has vertical spine more than control one, which mean that the DH patients have vertical pressure on lumbar discs more than normal subjects.

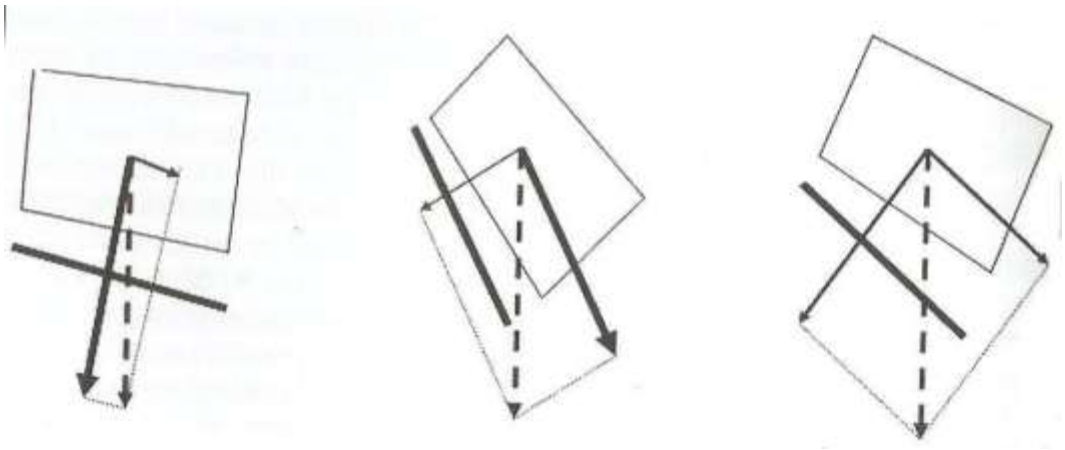
Keywords: sagittal lumbar-pelvic alignment, pelvic incidence, sacral slope, lumbar lordosis, hamstring muscle and lumbar herniation disc.

***Assistant Professor, Physical Medicine and Rehabilitation Department, Faculty of Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

أثبتت الدراسات العلمية وجود علاقة مباشرة بين وضعية الحوض وشكله مع وضعية العمود الفقري القطني[3] [4] [8] [11] وبالتالي الضغط على الأقراص الفقرية وقد تم تعريف مجموعة من العناصر والزوايا التي تحكم هذه العلاقة وبحيث تعمل العضلات أيضا على هذه العناصر أثناء الوقوف والحركة لتتكامل الوضعية مع الشكل والحركة وتتمثل هذه العناصر في الوضعية السهمية :

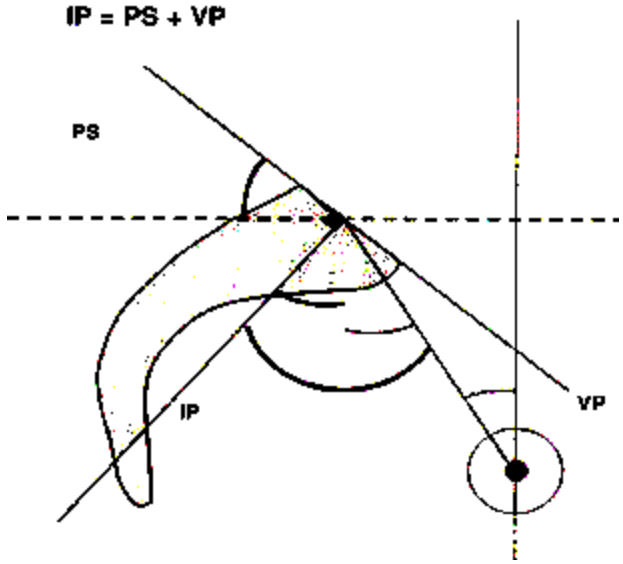
1. ميلان العجز (sacral slope أو pente sacrée) [4] زيادة زاوية ميلان سطح العجز عن الأفق يزيد من قوة الانزلاق للفقرات القطنية للأمام، بينما نقصها ينقص من قوة الانزلاق ويزيد من قوة الضغط العمودية كما هو مبين في الشكل (1):



أ- الشكل الطبيعي ب- حالة انزلاق ج- فرط الضغط

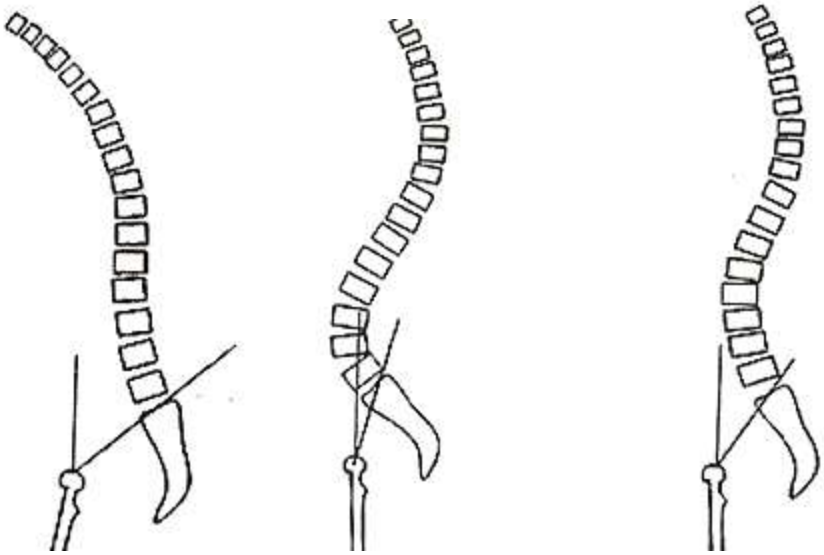
الشكل رقم (1)

2. المنسب الحوضي pelvic incidence [4] [6] [8] [11] : يكون ثابتاً عند كل فرد في كل الوضعيات وهو يعطي انطباعا عن حركة الحوض وبالتالي عن حركة الفقرات القطنية بالانقلاب الأمامي والخلفي على المحور الممتد بين رأسي الفخذين ويقاس بالزاوية مابين العمود على وسط السطح العجزي والمستقيم الواصل بين متوسط سطح العجز ومركز رأس الفخذ على الصورة الجانبية وكلما زادت زاوية سطح العجز مع الأفق كانت زاوية انحراف الحوض أصغر وكذلك كلما كان المنسب الحوضي اكبر كانت إمكانية حركة الحوض الدورانية للأمام والخلف أكبر، وفي الانقلاب الأمامي للحوض (زاوية سطح العجز كبيرة) يزداد القعس القطني وبالتالي الضغط على الأقواس الخلفية للفقرات وبالانقلاب الخلفي (زاوية سطح العجز صغيرة) يزداد الضغط على الأقراص بين الفقرات كما هو مبين في الشكل (2) و(3):



(IP) المنسب الحوضي = (PS) ميلان العجز + (VP) الانحراف الحوضي

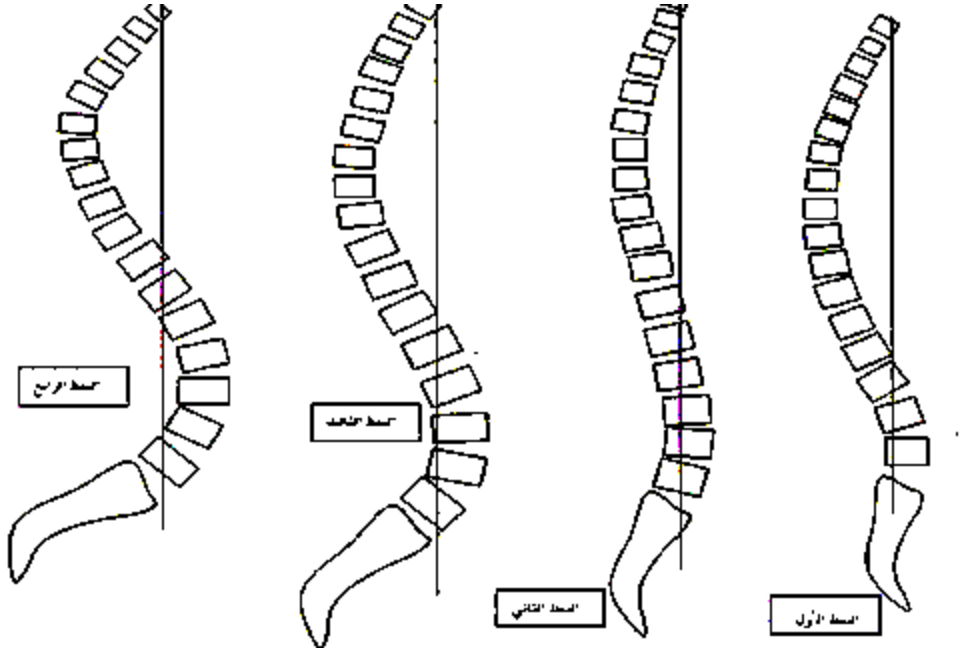
الشكل رقم (2)



انقلاب خلفي للحوض انقلاب أمامي للحوض طبيعي

الشكل رقم (3)

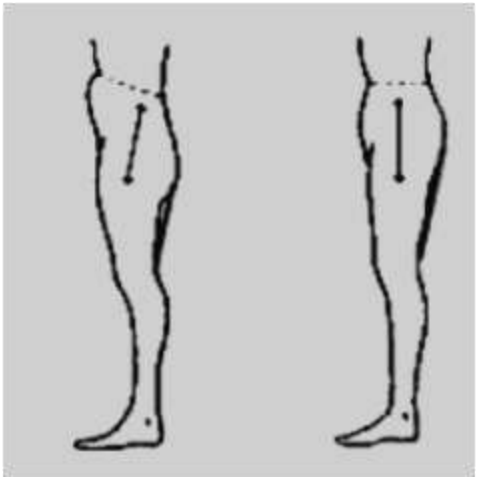
3.للعمود الفقري شكليا أربعة أنماط حسب تصنيف روسولي (Roussouly classification) حيث تكون زاوية ميلان العجز في النمطين 1 و2 أصغر من 35 درجة (النمط 1 التقعر القطني قصير و قمة التقعر منخفضة مع حدب ظهري طويل بينما النمط 2 التقعر القطني خفيف وميال للتسطح وطويل والحدب الظهري صغير ويبدو العمود متراصفاً بشكل مستقيم لحد ما) وبينما تكون الزاوية في النمط 3 بين 35–45، وتزيد في النمط 4 عن 45 درجة (التقعر القطني شديد ويمر مركز الثقل خلف الأقواس الفقرية) [3] [4] [8] [11] كما مبين في الشكل (4)



أ-النمط الأول ب-النمط الثاني ج- النمط الثالث د- النمط الرابع

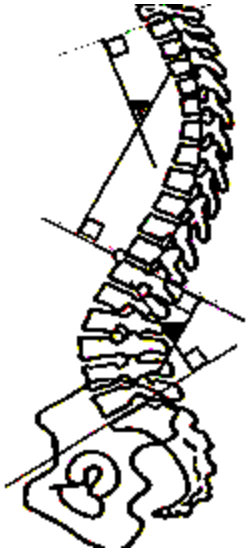
الشكل رقم (4) يمثل أشكال العمود الفقري حسب تصنيف روسولي

4. طول عضلات الفخذ الخلفية Hamstring muscle [5] [7] [13] (وترية النصف وغشائية النصف وذات الرأسين الفخذية) و يلعب طولها دورا هاما في سعة حركة الحوض، حيث يؤدي قصرها إلى انقلاب خلفي للحوض [4][14] وبالتالي ازدياد منسوب الضغط على الأقراص الفقرية الشكل (5) :



أ- عضلات طبيعية ب- عضلات قصيرة مع انقلاب خلفي للحوض

الشكل رقم (5) يبين طول عضلات الفخذ الخلفية وتأثيره على الحوض



الشكل رقم (6) يبين زاوية القعس القطني

5.زاوية القعس القطني [2] [6] [8] [10] [11] [14]Lumbar lordosis: و تختلف حسب الأنماط التشريحية للعمود الفقري ووظيفته الشكل (6) وتتأثر زاوية القعس القطني بالعناصر البنيوية (الفقرات والأربطة وشكل العمود الفقري) والعناصر الحركية مثل وضعية الحوض وعمل العضلات (البطنية – البسواس– الفخذ الخلفية– ناصبات الفقار– الإليويات بشكل رئيسي) وكذلك تتأثر بالانكماشات العضلية و تقاس الزاوية مابين سطح العجز والخط المار على السطح العلوي للفقرة التي يبدأ عندها انقلاب الزاوية من القعس للحدب الشكل (6).

هذه العوامل متداخلة، فنقص زاوية سطح العجز يخفف بالضرورة من القعس القطني ويشاركه بهذا انقلاب الحوض الخلفي بسبب قصر عضلات الفخذ الخلفية [4] [14]، ولكن الفرق يكمن بوجود عامل تشريحي ثابت لا يمكن تفاديه مثل زاوية السطح العجزي أو النمط الأول والثاني للعمود الفقري ووجود عامل قابل للتصحيح من خلال العلاج الفيزيائي مثل قصر طول العضلات التي يجب الانتباه لها باكرا.

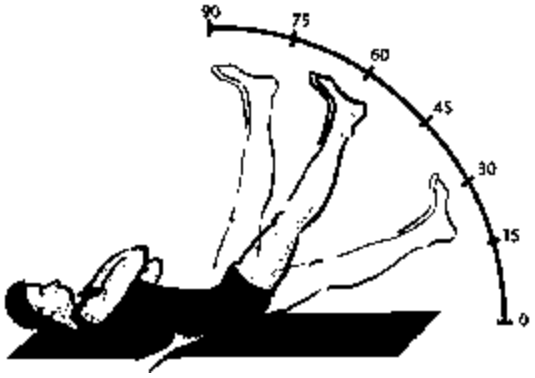
وبالتالي فإن الأشخاص الذين لديهم منسب حوضي صغير (المتوسط الطبيعي 51.9)[4] وزاوية سطح العجز صغيرة (المتوسط الطبيعي 41) [3] [4] [11] و انقلاب خلفي للحوض (قصر العضلات الفخذ الخلفية من أهم وأشيع أسباب الانقلاب الخلفي للحوض) [2][5] [7] [14] يكون لديهم ضغط على مستوى الأقراص الفقرية أعلى مما يزيد من احتمال الأذيات القرصية.

أهمية البحث وأهدافه:

دراسة ومقارنة العناصر التشريحية والوضعية الوظيفية للحوض والعمود القطني بالمستوى السهمي لكل من مرضى فتق النواة اللبية والأشخاص الطبيعيين من أجل معرفة وجود علاقة محتملة بين هذه المكونات وحدوث فتق النواة اللبية.

طرائق البحث ومواده:

أجريت الدراسة في قسم العلاج الفيزيائي في مشفى الأسد الجامعي في جامعة تشرين في الفترة الواقعة بين 2013/09/01- 2014/09/01 حيث تم جمع 21 حالة فتق نواة لبية صريحة سريريا و مثبتة بالرنين المغناطيسي معالجين بشكل محافظ ومتابعين من قبلنا بالعلاج الفيزيائي (مجموعة المرضى) و كذلك تم دراسة صور شعاعية للعمود الفقري القطني لخمسين عينة راجعت المشفى لأسباب أخرى مختلفة (رضية – هضمية – بولية ....) ولا يعانون من أي ألام قطنية معزولة أو منتشرة للطرفين السفليين (مجموعة الشاهد) وتم قياس المنسب الحوضي (الزاوية بين الخط العمود على سطح العجز في منتصفه والخط بين منتصف سطح العجز ومركز رأس الورك [4]) للجميع وكذلك زاوية سطح العجز (الزاوية بين سطح العجز والأفق [4]) وأيضا زاوية القعس القطني وهي الزاوية بين الخط الملامس لسطح العجز والخط الملامس للسطح العلوي للفقرة النهائية للقعس والتي يحدث عندها الانقلاب للحدب الظهري كما هو مبين في الشكل (6) [4]) . كما تم تصنيف العمود الفقري بحسب أنماط Roussouly [4] [8] [10] [11] [12]. وأخيرا تم فحص وجود قصر في عضلات الفخذ الخلفية عن طريق (فحص رفع الطرف الممدود) وهو قياس الزاوية بين الأفق ومحور الساق بعد وضع المريض بوضعية الاستلقاء على الظهر ورفع الطرف والركبة مبسوطة بشكل منفعل لأكبر زاوية ممكنة كما هو مبين في الشكل (7) [5] straight-leg-raising test for hamstring muscle length[7].



الشكل (7)

وتم جمع النتائج لمجموعة المرضى ولمجموعة الشاهد وأجريت الاختبارات الإحصائية عليها.

النتائج والمناقشة:

توزع مجموعة العينة المرضية وعينة الشاهد بالشكل التالي:

التوزع حسب الجنس:

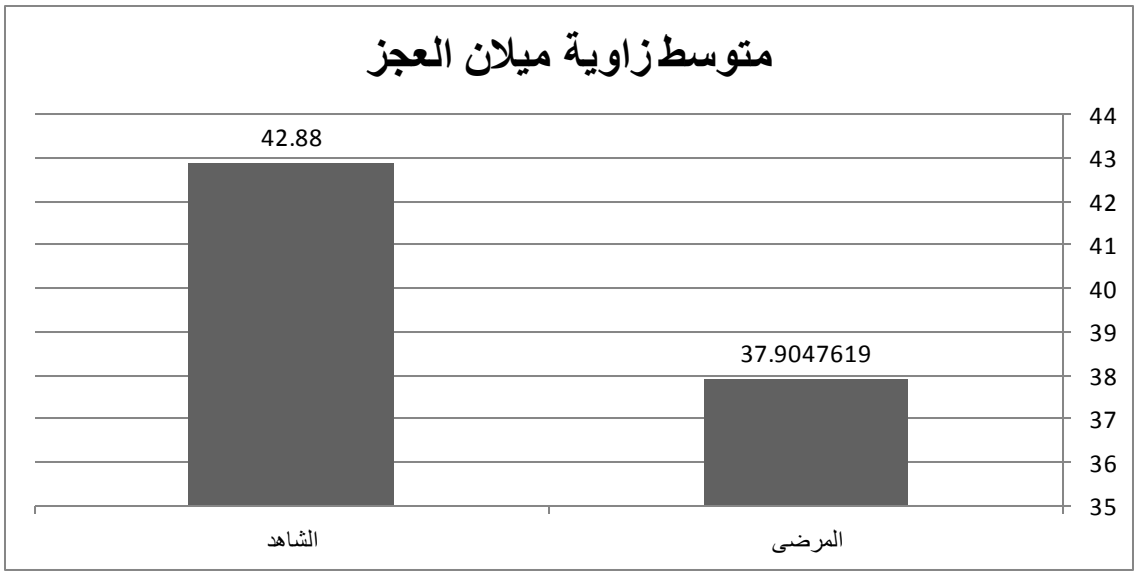
المرضى		الشاهد	
ذكور	إناث	ذكور	إناث
12	9	33	17

التوزع حسب العمر: تراوحت أعمار المرضى بين 22– 59 سنة حيث كان المتوسط الحسابي للعمر لديهم 42.8 سنة، بينما تراوحت أعمار الشاهد بين 16– 64 سنة وكان متوسط الحسابي للعمر لديهم 40.12 سنة.

التوزع حسب زاوية ميلان العجز:

بدراسة النتائج بين متوسّط ميلان العجز عند مجموعة المرضى وبين متوسّط ميلانه عند مجموعة الشاهد، وذلك عند مستوى دلالة فرضي 0.05 باحتمال ثقة 0.95. وبوجود نفس المتغيّر ، وهو زاوية سطح العجز في ظرفين مختلفين وعدد العينتين المختلف تم استخدام اختبار الفرق بين متوسّطي عيّنتين، وقد تمّ تطبيق هذا باستخدام الاختبار student T Test [9] وكانت النتائج على الشّكل الآتي:

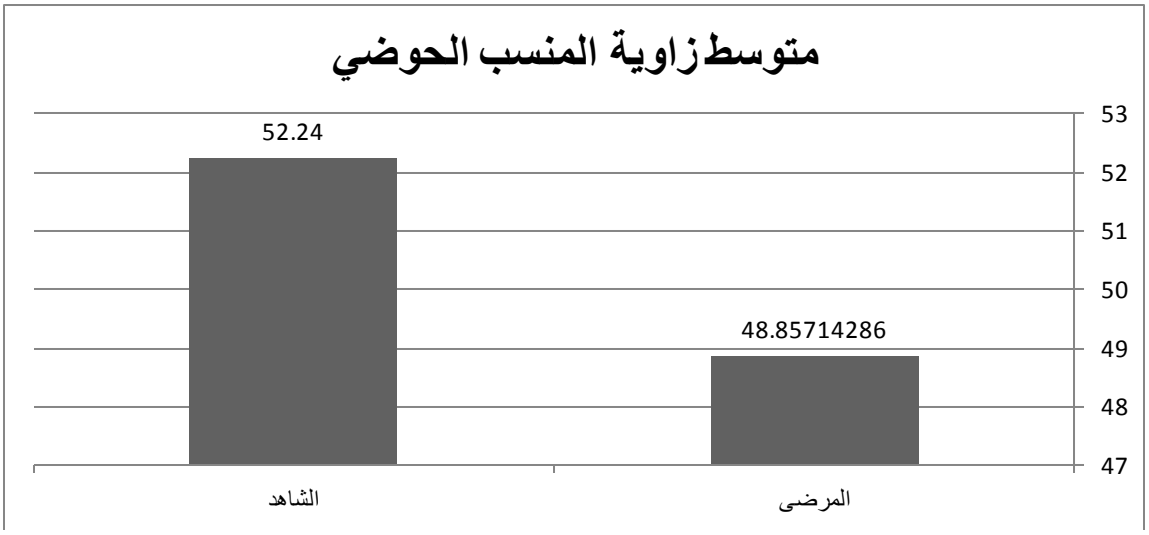
كان متوسط زاوية سطح العجز عند مجموعة المرضى 37.9 درجة تقريبا بينما كان المتوسط لهذه الزاوية عند مجموعة الشاهد 42.88 درجة. وبقياس الفروق الإحصائية بين المجموعتين عن طريق اختبار T– test ولـ P value أظهرت النتائج T= 3.645043. وكانت قيمة P=0.000257 ، وبالتالي فإن قيمة P صغيرة (أصغر من 0.05) وهنا نجد فروقاً ذات دلالة إحصائيّة بين المتوسّطين ، أي نرفض إحصائيا نظرية عدم وجود فروق بين نتائج المجموعتين وبالتالي الفروق ذات مغزى إحصائي.



التوزع حسب زاوية المنسب الحوضي:

بتطبيق نفس الطريقة الإحصائية للفروق بين متوسط عينتين مختلفتين وباختبارstudent T Test وعند مستوى دلالة فرضي 0.05 باحتمال ثقة 0.95 كانت النتائج على الشكل التالي:

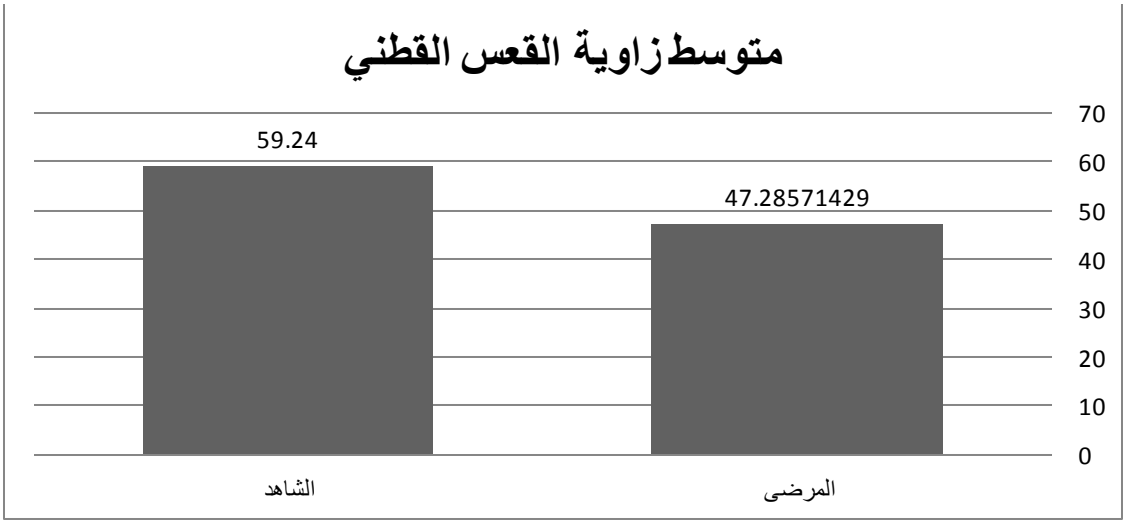
كان متوسط زاوية المنسب الحوضي عند مجموعة المرضى 48.85 درجة بينما كان المتوسط لهذه الزاوية عند مجموعة الشاهد 52.24 درجة وبقياس الفروق الإحصائية بين المجموعتين عن طريق اختبار T– test ولـ P value أظهرت النتائج T= 2.35046 وكانت قيمة P=0.010808 وبالتالي فإن قيمة P صغيرة (أصغر من 0.05) وهنا نجد فروقاً ذات دلالة إحصائيّة بين المتوسّطين أي نرفض إحصائيا نظرية عدم وجود فروق بين نتائج المجموعتين.



التوزع من ناحية زاوية القعس القطني:

بتطبيق نفس الطريقة الإحصائية للفروق بين متوسط عينتين مختلفتين وباختبار student T Test وعند مستوى دلالة فرضي 0.05 باحتمال ثقة 0.95 كانت النتائج على الشكل التالي:

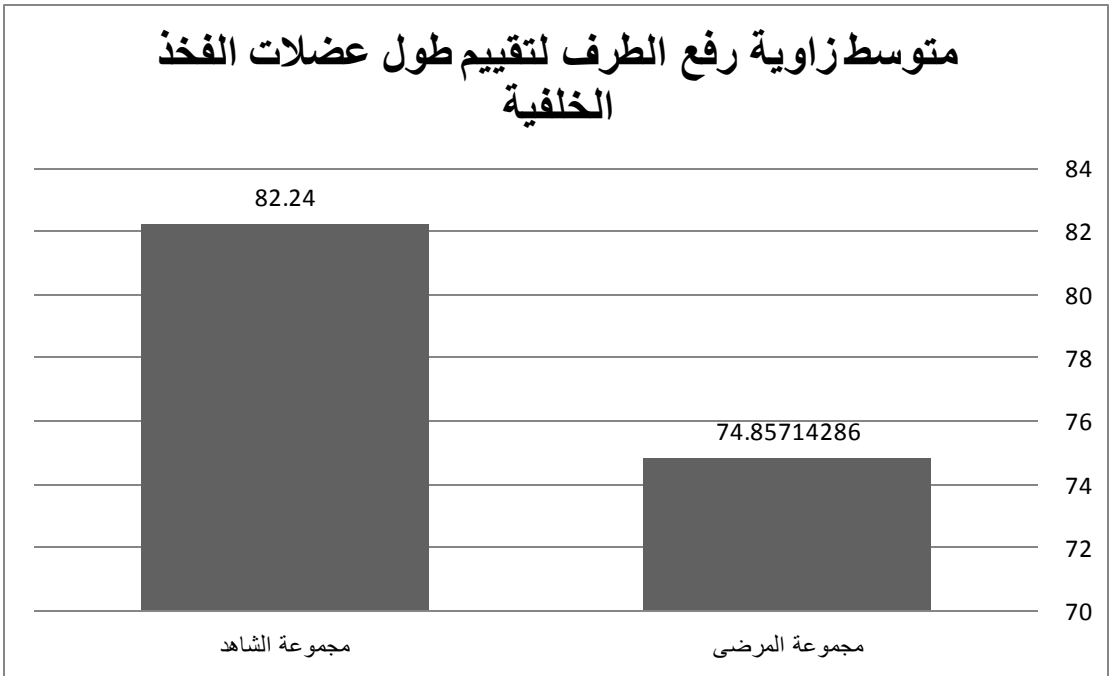
كان متوسط زاوية القعس القطني عند مجموعة المرضى 47.28 درجة تقريبا ، بينما كان المتوسط لهذه الزاوية عند مجموعة الشاهد 59.24 درجة . وبقياس الفروق الإحصائية بين المجموعتين عن طريق اختبار T– test ولـ P value أظهرت النتائج T= 6.300561، وكانت قيمة P<0.00001 وبالتالي فإن قيمة P صغيرة (أصغر من 0.05) وهنا نجد فروقاً ذات دلالة إحصائيّة بين المتوسّطين أي نرفض إحصائيا نظرية عدم وجود فروق بين نتائج المجموعتين.



التوزع حسب طول عضلات الفخذ الخلفية (من خلال رفع الطرف السفلي الممدود):

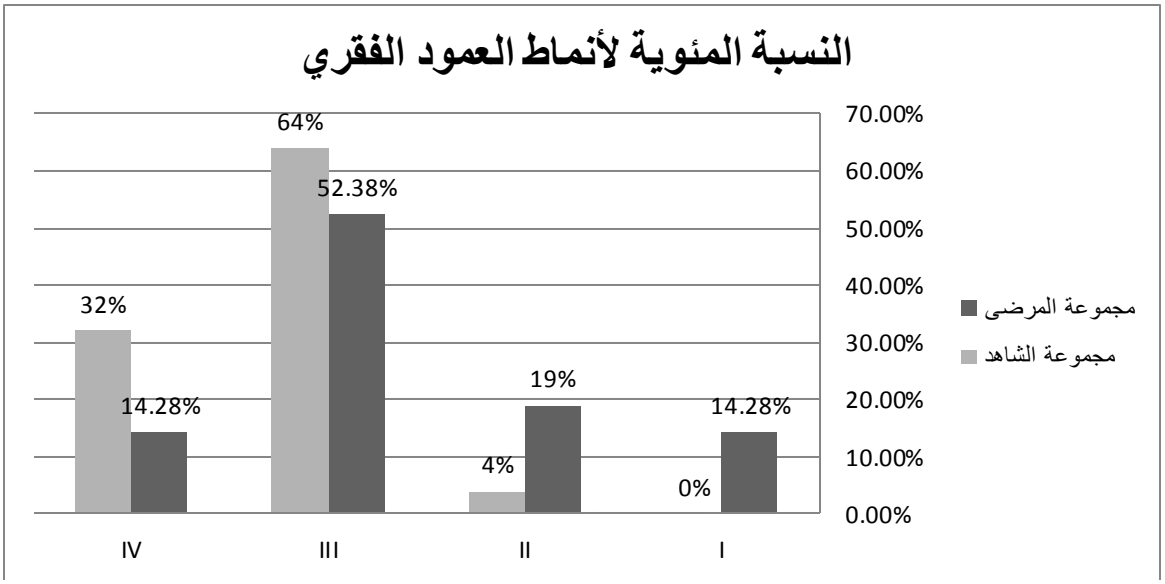
بتطبيق نفس الطريقة الإحصائية للفروق بين متوسط عينتين مختلفتين وباختبار student T Test و عند مستوى دلالة فرضي 0.05 باحتمال ثقة 0.95 كانت النتائج على الشكل التالي:

كان قياس متوسط زاوية الطرف السفلي الممدود المرفوع عند مجموعة المرضى 74.85 درجة، بينما كان المتوسط لهذه الزاوية عند مجموعة الشاهد 82.24 درجة وبقياس الفروق الإحصائية بين المجموعتين عن طريق اختبار T– test ولـ P value أظهرت النتائج أن T= 4.316105 ، وكانت قيمة P<0.000005 ، وبالتالي فإن قيمة P صغيرة (أصغر من 0.05) وهنا نجد فروقاً ذات دلالة إحصائيّة بين المتوسّطين أي نرفض إحصائيا نظرية عدم وجود فروق بين نتائج المجموعتين.



التوزع حسب نمط العمود الفقري حسب تصنيف روسولي:

النمط	Type I	Type II	Type III	Type IV
المرضى	3	4	11	3
	%14.28	%19	%52.38	%14.28
الشاهد	0	2	32	16
	%0	%4	%64	%32



ونظرا لهذه النتائج نستطيع القول أنه من المحتمل أن يكون لدى مرضى فتق النواة اللبية عناصر تشريحية ووظيفية لعمودهم الفقري تجعل الضغط على الأقراص بين الفقرات أعلى . فقد شاهدنا في هذه الدراسة أن زاوية ميلان العجز لدى المرض أقل من الشاهد وزاوية القعس القطني ، مما يوحي بعمود فقري أكثر استقامة حيث يكون الضغط فيه على الأقراص عالياً وكذلك شاهدنا نسبة قصر في طول عضلات الفخذ الخلفية أعلى عند المرضى ، وبالتالي انقلاباً خلفياً للحوض مما يرفع أيضا الضغط على الأقراص القطنية السفلية.

أما زاوية المنسب الحوض فكانت أصغر عند مجموعة المرضى ، وهذه الزاوية تشير إلى إمكانية الحوض على الحركة بالانقلاب الخلفي الأمامي ، وبالتالي نقصها يوحي بقلة القدرة على التأقلم بوضعيات النهار ونقص المدى الحركي لانقلاب الحوض مما يتظاهر عمليا بعمود فقري قطني متراصف بشكل أكثر استقامة وانخفاض في القعس القطني فترات أكبر في النهار.

وبمقارنة الأنماط الوصفية للعمود الفقري شاهدنا أن النمطين الأول والثاني (والذين يكون العمود القطني متراصفا بشكل عمودي أكثر من النمطين الثالث والرابع) هما أكثر شيوعا في مجموعة المرضى.

وبالتالي فإن جميع العناصر توحي بأن لدى المرضى أساسا ضغطاً عالياً على الأقراص تشريحيا وهذا عامل رئيسي يرفع احتمال حدوث فتق النواة اللبية بغض النظر عن العوامل الوظيفية الأخرى كطبيعة الحياة والكتلة العضلية والوزن والرضوض المباشرة أو الميكانيكية التي تساهم في حدوث الفتوق وبالتالي الأشخاص الذين لديهم هذه العناصر (زاوية سطح عجز وزاوية منسب حوضي وزاوية قعس قطني منخفضة ونقص في طول عضلات الفخذ الخلفية) يكون لديهم احتمال أعلى لحدوث فتوق نواة لبية.

وبالمقارنة مع الدراسة التي قام بها (BARREY) و زملاؤه [1] والتي قامت على 85 مريض من الآفات التنكسية الفقرية 25 منهم كان لديهم فتق نواة لبية ، نجد أن زاوية سطح العجز عندهم كانت 35.4 درجة وهي قريبة إلى حد ما من دراستنا (37.9)، و متوسط المنسب الحوضي كان في دراستهم (49.8) و هو قريب جدا من دراستنا (48.9) ، كذلك متوسط زاوية القعس في دراستهم كان (48.8) ، وفي دراستنا (47.28). وقد قارن (BARREY)

وزملاؤه بين فتق النواة اللبية وباقي الأمراض التنكسية الفقرية (الفصال الفقري)lumbar degenerative disease حيث كان عند32 مريضاً

(الزوايا متقاربة ولا فرق إحصائي) و كان عند 28 مريضاً انزلاق الفقار التنكسي (هنا زاوية سطح العجز 40.1 والمنسب الحوضي 60 والقعس القطني 59 أكبر من فتق النواة اللبية بشكل واضح إحصائيا) وخلص لنتيجة مفادها أن الأذيات القرصية التنكسية تترافق مع عمود فقري قليل التقعر ومائل للأمام بالنسبة للشاقول النازل من الفقرة الرقبية السابعة وعجز عمودي نسبيا بعكس الإنزلاق الفقري و هذا مشابه نسبيا لنتيجة دراستنا بأن العمود الفقري لمرضى الفتق أكثر تراصفا بشكل عمودي مما يرفع الضغط العمودي على الأقراص ولكن دراستنا أضافت عامل طول العضلات الخلفية وهو مهم سريريا لأنه قابل للإصلاح كعامل مؤهب وكذلك نمط العمود الفقري وقد قارنا إحصائيا مع الطبيعي مما يزيد من التأكيد على هذه النتائج ويوجه للفعل العلاجي.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. ارتفاع الضغط العمودي على الأقراص الفقرية يزيد احتمالية حدوث فتق النواة اللبية.
2. يعد المنسب الحوضي الصغير وانخفاض التقعر القطني ونقص زاوية سطح العجز عواملاً تشريحية مؤهبة لفتق النواة اللبية.
3. تكون زاوية القعس القطني و المنسب الحوضي و زاوية سطح العجز أصغر من الطبيعي لدى مرضى فتق النواة اللبية ويكون نمط العمود الفقري لديهم أكثر استقامة.
4. يكون لدى مرضى فتق النواة اللبية نسبة أعلى من قصر طول عضلات الفخذ الخلفية بالمقارنة مع الأشخاص الطبيعيين.
5. يجب فحص طول عضلات الفخذ الخلفية باكرا ما أمكن ومعالجتها عند المرضى الذين يشكون من ألام قطنية ومعاملتها كعامل مؤهب لفتق النواة اللبية.

المراجع:

1. BARREY. C;JUND. J; NOSEDA.O; ROUSSOULY. P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. European Spine Journal. V 16. N9. 2007. P1459-1467.

2. BARREY. C; ROUSSOULY. P; PERRIN. G; HUEC.J. *Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms?*. European Spine Journal. Volume 20, Issue 5. 2011. 626-633.

3. BERTHONNAUD. E; DIMNET. J; ROUSSOULY. P, LABELLE. H. Analysis of the sagittal spine and pelvis using shape and orientation parameters. J Spinal Disorder Tech. 18. 2005. 40–47.

4. BIOT.B; ROUSSOULY.P; LEBLAY.G; BERNARD.J. Douleurs mecaniques et troubles de la statique vertebrale. Sauramps medical. Montpelier. France. 2006.263.

5. BOHANNON R.W: Cinematographic analysis of the passive straight-leg raising test for hamstring muscle length. Physical therapy journal of American physical therapy association 62,1982,1269-1274.

6. ENDO. K; SUZUKI. H; TANKA. H; YUPENG. A; YAMAMOTO. K. *Sagittal spinal alignment in patients with lumbar disc herniation.* European Spine Journal. Volume 19, Issue 3. 2010. 435-438.

7. GAJDOSIK.R ; LUSIN. G. Hamstring Muscle Tightness: Reliability of an Active-Knee-Extension. Test. Physical therapy journal of American physical therapy association.63.1983.1085-1088.

8. GELB. D. E; LENKE. L. G; BRIDWELL. K. H, BLANK. K, MACENERY. K.W . *An analysis of sagittal spinal aligment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers*. Spine .20. 1995.1351–1358.

9. McDONALD, J.H. 2009. *Handbook of Biological Statistics*.2nd ed. 2009.

10. RAJINICS. P. TEMPLIER. A. SKALLI. W. LAVASTE, T. Illes. The importance of spinopelvic parameters in patients with lumbar disc lesions. nternational Orthopaedics Volume 26, Issue 2, 2002.104-108.

11. ROUSSOULY. P; SOHRAB. G; ERIC. B; JOHANES. D. Classification of the Normal Variation in the Sagittal Alignment of the Human Lumbar Spine and Pelvis in the Standing Position. Spine. Volume 30. Issue 3. 2005. 346-353.

12. SHAO. Z; ROMPE. G; SCHILTENWOLF. M. Radiographic changes in the lumbar intervertabral discs and lumbar vertebrae with age. Spine 27.N3,2002, 263-268.

13. SNELL.R.S. *Clinical Anatomy for Medical Students*.5th ed. Little Brown Co. 1995.898.

14. TREW.M; EVERETT.T, Human movement. 3ed. Ed. Churchill Livingston. London. U.K. 1997. 252.