



12-1-1990

The Trunk Extension and Flexion Torque Assessment

Giin-Gi Wang

Tsai-Hua Lee

Tao-Chang Hsu

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Wang, Giin-Gi; Lee, Tsai-Hua; and Hsu, Tao-Chang (1990) "The Trunk Extension and Flexion Torque Assessment," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 18: Iss. 1, Article 9.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1784>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol18/iss1/9>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

正常人腰部伸肌和屈肌力量之評估

王錦基 李才華 徐道昌

本實驗之目的在測量正常人腰部伸肌和屈肌力量之數值，利用33名在本部實習並沒有背痛病史的同學。

男17名，女16名，平均年齡24.3歲，平均體重58.8KG，平均身高165.6CM經過5分鐘的暖身活動後，採半坐姿以L5為軸心，用KINETIC COMMUNICATOR KIN-COM III機器以等長收縮模式，來測量軀幹屈肌和伸肌的力量(TORQUE Newton-Meter)以病人較能接受，並可去除重力影響的軀幹直立姿勢得到屈肌和伸肌的TORQUE值。

此實驗發現軀幹之屈肌和伸肌其TORQUE值分別和身高，體重成正比，但屈肌和伸肌之比值並不受身高，體重和性別之影響，它幾乎有一固定之比值約2.051 SD0.315因此可得一結論：採用KIN-COM III之等長收縮模式測量身體軀幹之力量有良好之耐受性，並且希望所得伸肌和屈肌的比值，可做為將來下背痛病患腰部肌肉訓練之依據。

關鍵詞：等長收縮模式，軀幹伸肌肌力，軀幹屈肌肌力

前言

在工商發達之今天，80%的人口曾經發生過下背痛，平均年齡約為42歲，所以復健治療是我們復健科非常重要的項目之一。

軀幹是人類能直立重要因素，而軀幹本身的重量又佔了身體的一半重量，因此軀幹肌肉之功能扮演著非常重要的角色，且腰部之力量和活動度往往和下背痛之程度有密切之關係。

[1]

下背痛病患經常來復健科所做的治療，除了一般復健器材和熱療外腰部運動治療和圍腰也是重要的治療項目，但其力量之評估以往皆非常主觀，且並沒有一套簡便之測量工具可供利用，另腹肌等長運動式之收縮訓練，亦可以加強軀幹屈肌之力量，亦可預防在提重物時下背痛之發生。(3)也有研究顯示，人在提重物時

伸肌扮演著非常重要的角色，而屈肌(腹肌)是在扮演平衡伸肌和提供腹內壓的角色。

本實驗之目的即在試著能提供一簡便、安全、準確且客觀之腰部測量方法。

方法

33位在本部實習的男女同學男17位，女16位。年齡平均24.27歲(19歲至32歲)體重平均58.76公斤(43公斤至78公斤)身高平均165.6公分(152公分至186公分)未曾有過背痛病史，利用具有最新電腦連線裝置的力量測試機器，金剛參號(KINETIC COMMUNICATOR KIN-COM III DYNAMOMETER)作軀幹伸肌及屈肌之等長收縮。

以骨盆ASIS下方一吋即約等於L5處作軸心[4]，同學採直立坐姿，即以外耳拉一鉛垂線通

過肩部並與地面垂直，兩手抱胸，均勻的呼吸，機器之感應器 SENSOR 置於鎖骨下方三至四指幅，叫測試者向前用力以測軀幹之屈肌肌力，如感應器置於肩胛骨脊突正下方，叫測試者向後用力則可以測軀幹之伸肌肌力。測試前先有五至十分鐘之暖身運動，上機後另做兩次之模擬試驗以熟悉機器，正式測試時，先作伸肌，以操作者照上述方式所認定之直力坐姿為中點，前後再各取 3-5 度為另兩測試點以減少人為取姿勢之誤差，實驗時每次以最大等長收縮八秒鐘，休息十秒鐘，每一測試點各作兩，每次都被要求做最大之用力，總共可得六次數據。休息十五分鐘後再作屈肌，照前述方式可另得屈肌之六次數據實驗一位同學，全部操作總共約需二十五至三十分鐘。

結 果

如 Table 1

實驗結果，每一數據可有兩次判圖，即取其最高值和它五秒鐘之最高平均值，分別以

EXT-P 伸肌之最高 TORQUE 值

EXT-A 伸肌之五秒鐘最高平均值

FX-P 屈肌之最高 TORQUE 值

FX-A 屈肌之五秒鐘最高平均值

EF-P 最高 TORQUE 之伸肌比屈肌的比值

EF-A 最高五秒平均值之伸肌比屈肌的比值

EF-P (MALE) 男性最高 TORQUE 之伸肌比屈肌的比值

EF-P (FEMALE) 女性最高 TORQUE 之伸肌比屈肌的比值

EF-A (MALE) 男性最高五秒平均值之伸肌比屈肌的比值

Table 1

No.	Name	Age	Sex	B.Wt	B.Ht	Ext.Torque-P	Fx.Torque-P	E./F.-P	Ext.T--A	Fx.T--A	E./F.--A
1	Shu	27	M	57	163	266	92	2.89	249	85	2.93
2	Cheng	19	F	60	163	239	91	2.63	226	80	2.83
3	Lee	26	M	60	166	300	128	2.34	256	109	2.35
4	Lin	20	F	52	162	93	40	2.33	87	30	2.90
5	Ho	26	M	56	161	258	113	2.28	247	105	2.35
6	Chang	20	F	43	158	117	53	2.21	110	49	2.24
7	Lu	29	M	66	170	316	145	2.18	308	129	2.39
8	Ian	20	F	49	157	129	60	2.15	123	54	2.28
9	Wang	26	M	70	167	204	96	2.13	200	83	2.41
10	Wei	20	F	44	152	118	56	2.11	112	45	2.49
11	Kou	24	M	64	172	294	144	2.04	275	137	2.01
12	Lee	27	F	57	169	140	70	2.00	124	59	2.10
13	Wu	23	M	57	171	219	112	1.96	193	99	1.95
14	Huu	20	F	56	168	131	68	1.93	124	56	2.21
15	Lin	26	M	70	173	364	196	1.86	314	144	2.18
16	Cheng	20	F	47	154	88	48	1.83	83	41	2.02
17	Shu	20	F	51	156	71	39	1.82	57	35	1.63
18	Pan	32	M	60	170	213	118	1.81	197	100	1.97
19	Lu	25	M	56	165	332	184	1.80	308	172	1.79
20	Chang	22	F	60	168	175	99	1.77	163	91	1.79
21	Hwang	20	F	55	167	128	74	1.73	107	67	1.60
22	Hwang	20	F	50	164	129	75	1.72	123	74	1.66
23	Iye	25	M	78	170	165	100	1.65	156	92	1.70
24	Kou	27	M	63	171	195	123	1.59	194	110	1.76
25	wang	29	F	50	157	129	70	1.84	123	59	2.08
26	lee	25	F	59	168	163	86	1.90	150	83	1.81
27	chang	25	F	47	156	136	70	1.94	134	69	1.94
28	lee	25	F	61	154	154	61	2.52	140	56	2.50
29	lin	27	M	65	164	250	131	1.91	238	114	2.09
30	hon	27	M	62	171	223	121	1.84	212	106	2.00
31	ian	27	M	63	173	277	100	2.77	265	90	2.94
32	shu	26	M	73	179	221	99	2.23	218	93	2.34
33	dai	26	M	78	186	333	169	1.97	283	159	1.78

EF-A (FEMALE) 女性最高五秒平均值之伸肌比屈肌的比值

EXT-P: 199.1+80.2 NM (71-364 NM)

FX-P: 97.9 +40 NM (39-196 NM)

EF-P: 2.051+0.315 (1.59-2.89)

EXT-A: 184.8+72.9 (57-314 NM)

FX-A: 87.1+35.2 (30-172 NM)

EF-A: 2.152+0.38 (1.6-2.94)

EF-P (MALE) 2.0729+0.3546

EF-A (MALE) 2.1729+0.3712

EF-P (FEMALE) 2.0269+0.2772

EF-A (FEMALE) 2.1300+0.4010

EXT-P 和體重之線性迴歸為

0.62771 R (Fig 1)

EXT-P 和身高之線性迴歸為

0.61308 R (Fig 2)

FX-P 和體重之線性迴歸為 0.64400 R

FX-P 和身高之線性迴歸為 0.65933 R

EF-P 和體重之線性迴歸為 -0.0185 R

EF-P 和身高之線性迴歸為 -0.1183 R

EXT-A 和體重之線性迴歸為 0.62442 R

EXT-A 和身高之線性迴歸為 0.59628 R

FX-A 和體重之線性迴歸為 0.64011 R

FX-A 和身高之線性迴歸為 0.67082 R

EF-A 和體重之線性迴歸為 -0.0488 R

EF-A 和身高之線性迴歸為 -0.1661 R

測試33位同學，全部都有很好之耐受性，除了少部分同學前胸壁有短暫壓痛現象外，沒有一位有心肺功能不能不適之抱怨，也沒有立即之腰酸背痛出現。

討 論

據研究在膝部受傷及疼痛之患者，問題多半發生在伸肌和屈肌之間的不平衡而不是因為病患肌力之大小。[5] 所以腰部力量之間的關係和平衡點使我們非常有興趣，想進一步瞭解是否腰部和膝部有一樣之特性。

根據 RENE CAILLIET 先生之理論 [4] 腰部在做屈曲運動時 60-75% 之動作是在 L5-S1 處，另 20-25% 之動作是在 L4-L5 處，其它 L1-L2 L2-L3 L3-L4 之動作只佔腰部屈曲動作的 5-10%，所以本實驗以 L5 作為腰部屈曲和伸展之軸心。

根據 ALF THORSTENSSON 和 JOHNNY NILSSON 所作之實驗 [2]，當腰部在作屈曲和伸展運動時很難掌握住一固定之軸心，並且因身體軀幹有很大之重量，所以地心之重力影響也應特別考慮，所以本實驗特別採用軸心固定之等長性收縮運動，和能去除重力影響之直立性坐姿。

本實驗所採用之 KIN-COM III 機器是一種油壓驅動裝置，由電腦設定及測量，專門用於身體各部關節之檢查，測量和復健。其力臂 (LEVER ARM) 之位置，力臂之速度，和力量之測量皆受過信度和效度之評估 [6]，力量測量之誤差在 3.2% 以內，且本實驗是採靜態之測量模式，誤差更小於 1%，另速度之誤差在 1.5% 以內，並且測量背部時有一特別之座椅可供使用，因此操作簡便，且影響實驗之因素一致，所以是一理想測量背部之工具，但因它只有單一軸心，並不能測背部之旋轉功能，所以其功能還有待進一步之改進。

所得之結果和其意義如下：

EXT-P 和體重之線性迴歸為 0.62771 R

表示體重越大之個體其伸肌之力量亦越大

EXT-P 和身高之線性迴歸為 0.61308 R

表示身高越高之個體其伸肌之力量亦越大

FX-P 和體重之線性迴歸為 0.64400 R

表示體重越大之個體其屈肌之力量亦越大

FX-P 和身高之線性迴歸為 0.65933 R

表示身高越高之個體其屈肌之力量亦越大

EF-P 和體重之線性迴歸為 -0.0185 R

表示體重和 EF-P 並無相關性

EF-P 和身高之線性迴歸為 -0.1183 R

表示身高和 EF-P 並無相關性

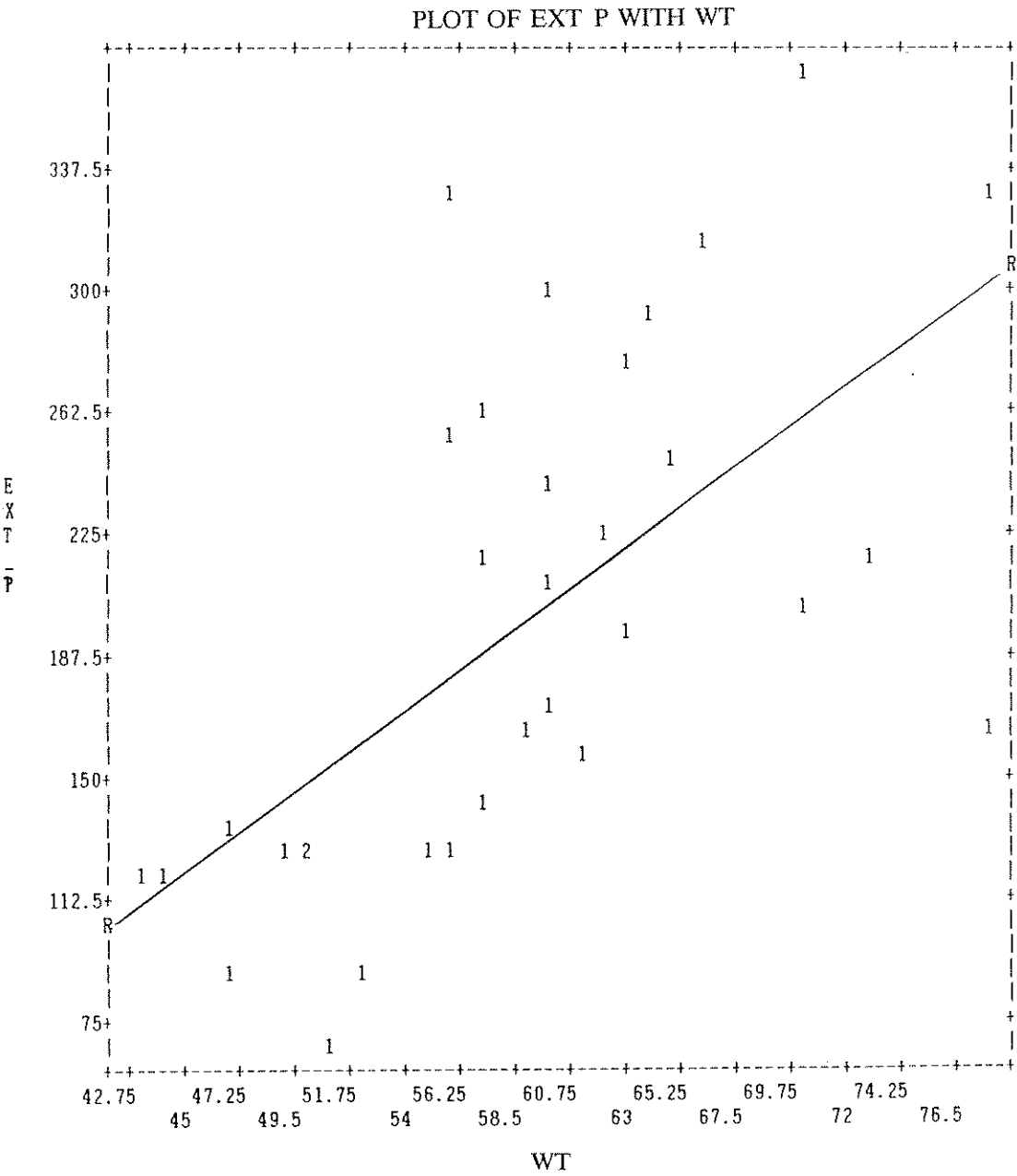
EXT-A 和體重之線性迴歸為 0.62442 R

表示體重越大之個體其伸肌之力量亦越大

EXT-A 和身高之線性迴歸為 0.59628 R

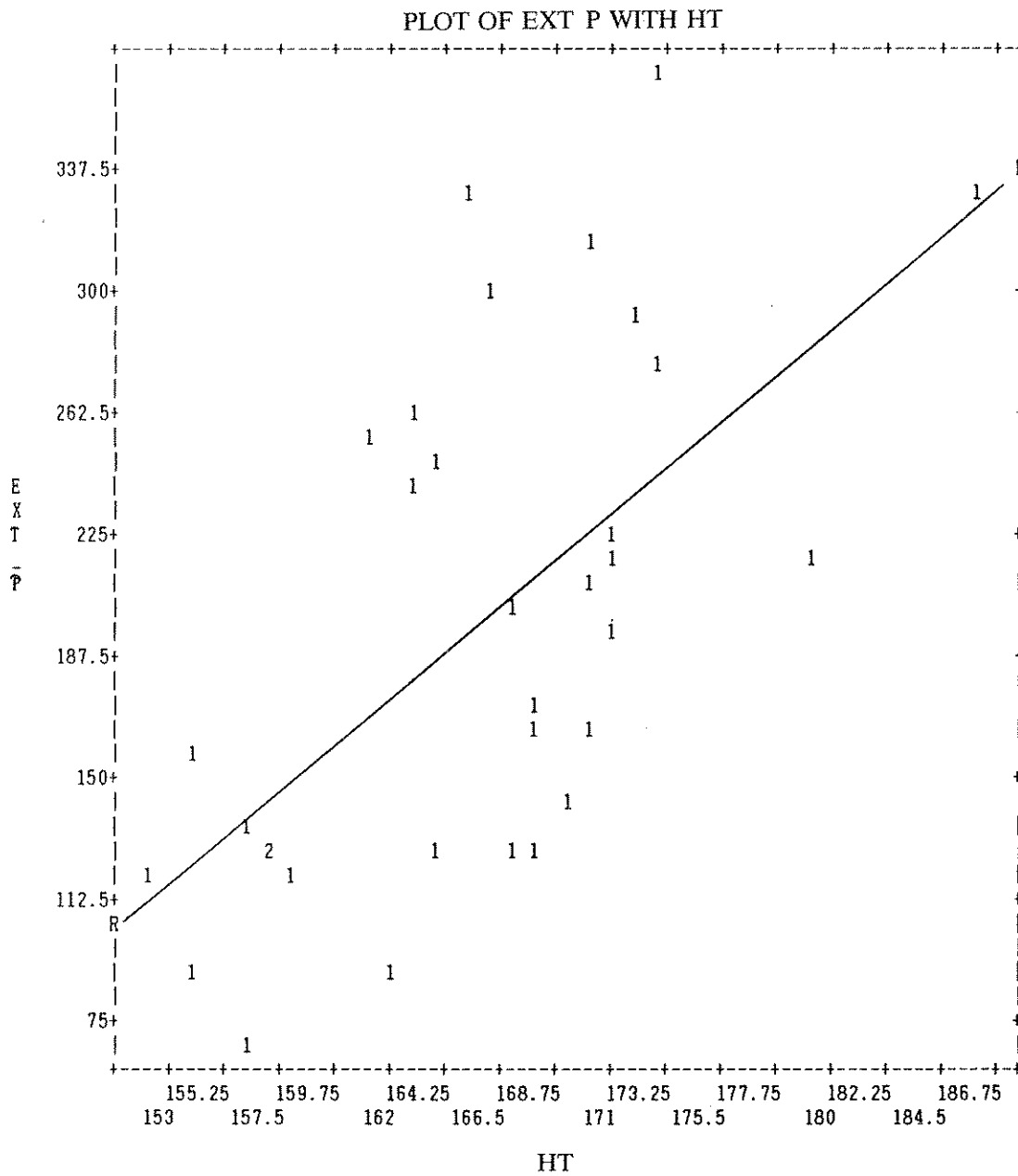
表示身高越高之個體其伸肌之力量亦越大

FX-A 和體重之線性迴歸為 0.64011 R



33 cases plotted. Regression statistics of EXT P on WT:
Correlation 62771 R Squared 39401 S.E. of Est 63.43154 2-tailed Sig. .0001
Intercept(S.E.) -134.50040(75.11936) Slope(S.E.) 5.67742(1.26458)

Fig.1



33 cases plotted. Regression statistics of EXT P on HT:
 Correlation .61308 R Squared .37586 S.E. of $\bar{E}st$ 64.37447 2-tailed Sig. .0001
 Intercept(S.E.) -880.07269(250.01546) Slope(S.E.) 6.51645(1.50818)

Fig.2

- 表示體重越大之個體其屈肌之力量亦越大
- FX-A 和身高之線性迴歸為 $0.67082 R$
表示身高越高之個體其屈肌之力量亦越大
- EF-A 和體重之線性迴歸為 $-0.0488 R$
表示體重和EF-A並無相關性
- EF-A 和身高之線性迴歸為 $-0.1661 R$
表示身高和EF-A並無相關性

本實驗求得之軀幹伸肌和屈肌之比值皆局限在 2 左右 ($2.051 + 0.315$) 並不受身高體重影響和性別之影響，所以將是軀幹復健運動一很好之參考比值。因 $EF-P(MALE) 2.0729 + 0.3546$
 $EF-A(MALE) 2.1729 + 0.3712$

$EF-P (FEMALE) 2.0269 + 0.2772$ $EF-A (FEMALE) 2.1300 + 0.4010$ 非常接近，所以我們認為取最高 TORQUE 之伸肌比屈肌的比值和取最高五秒平均值之伸肌比屈肌的比值，在臨床其意義差別不大。另因實驗對象之要求為未曾得過下背痛，所以超過35歲正常組較難取得，所以本實驗之年齡層偏低。

下背痛患者之運動治療大至分為兩類：

壹、威廉式運動 (WILLIAM'S EXERCISES)：即訓練腹肌，加強髖部伸肌，和下肢肌肉的伸長運動。

貳、摩倪子式運動 (MCKENZIE EXTENSION EXERCISES)：即訓練軀幹伸肌、屈肌、側面及腰部旋轉之肌肉。

但其治療效果往往非常主觀，所以我們可以進一步利用此一耐受性良好之測試方式來作客觀之評估。

以往我們曾嘗試用等速運動和等張運動來測試病患，但大部分病人以會加重病情為由，而拒絕再作另一次之評估，使實驗無法繼續，又因腰部問題常會造成法律上之爭論，所以安

全和沒有副作用是相當重要的考慮因素，本實驗非常幸運的發現沒有一位中止測量，且沒有對身體造成傷害之報告。

長人以來腰部力量之訓練是治療下背痛的主要方法之一，但傳統上並無一種安全，簡便又準確之測量方法，用來評估力量訓練之成果，本實驗之目的既在提供和推薦此一耐受性良好之等長性收縮測試，並且發現軀幹伸肌和屈肌之比值在直立坐姿時為一相當固定之比值，並不受身高，體重和性別之影響，所以可以作為將來腰部訓練之依據。

參考文獻

1. MC BATTIE and SJ BICGOS: Isometric lifting strength as a predictor of industrial back pain reports. Spine 1989;14(8):851.
2. A THORSTENSSON and J NILSSON: Trunk muscle strength during constant velocity movements. Scand J Rehab Med 1982;14:61-8.
3. B Hemborg and U Moritz: Intraabdominal pressure and trunk muscle activity during lifting-effect of abdominal muscle training in health subjects. Scand J Rehab Med 1983;15:183-196.
4. R Calliet: Low back pain syndrome 3rd edition 1984;37-40.
5. JG Bennett and WT Stauber: Evaluation and treatment of anterior knee pain using eccentric exercise. Medicine and Science in sports and exercise 1986;18(5):526-30.
6. M Farrell and JG Richards: Analysis of the reliability and validity of the kinetic communicator exercise device. Medicine and science in sports and exercise 1986;18(1):44-9.

The Trunk Extension And Flexion Torque Assessment

Giin-Gi Wang Tsai-Hua Lee and Tao-Chang Hsu

The purpose of this study was to use the KINEMATIC COMMUNICATOR KIN-COM III (a computer controlled dynamometer) in the isometric mode to establish flexion and extension guidelines for a trunk rehabilitation exercise program.

Trunk activity was assessed in 33 young normal adults without LBP history.

L5 was taken as the trunk flexion / extension center and the semi-sitting erect position was used to eliminate the gravity effect.

We found that the trunk flexion and extension

torques were positively related to the height and weight. The Extension: Flexion ratio was approximately 2:1(mean 2.051 ± 0.315). This data may be use as a guideline for trunk rehabilitation exercise program.

Since none of the 33 students tested complained of any immediate low back pain or other cardio-pulmonary problems, except for some slight anterior chest wall soreness reported by few, we can also affirm that it is safe to use the isometric mode for testing trunk activity.