The Computerized Assessment
Of
Some Postural Health Parameters
Among
The Palestinian Students Aged 7-15 Years Old

A descriptive study on male students of Jerusalem

By

Jamal Hamed Nammoura

B.Sc.: Physical Therapy and Rehabilitation, Beograd University – Yugoslavia, 1983

T.D.A.: Physical Therapy, Bethlehem University Palestine, 1996

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements for the

Masters Degree in Health Management / School of Public Health

Al-Quds University-Palestine

June, 2004

Health Management / School of Public Health

Deanship of Graduate Studies

The Computerized Assessment of Some Postural Health Parameters among The Palestinian Students Aged 7-15 Years Old

A descriptive study on male students of Jerusalem

By

Student Name: Jamal Hamed Nammoura

Registration No: 20110831

Supervisor: Dr. Abdel-Hamid Al-Zir

Master thesis submitted and accepted, date:

The names and signatures of examining committee members are as follows:

1- Dr.Abdel-Hamid AL-Zir, Head of Committee Signature Abdel-hamid
(Assist. Professor, AL-Quds University)

2- Dr. Mohammad Al- Dawalibi, Internal Examiner Signature Dr. M. Al-Dawalibi
(Assist. Professor, AL-Quds University)

3- DR. Mahmoud AL- Sous, External Examiner signature Mahmoud Sous
(Assist. Professor, American-Arab University}

Al-Quds University

Year 2004

Declaration

I certify that this thesis submitted for the degree of master is the result of my own research, and it has not been submitted for higher degree to any other University or institute of learning.

Jamal Hamed Nammoura ----------

Date 02.06.2004

Acknowledgement

Before and above all I would like to express my endless thanks to Allah for conciliation and providing patience.

I owe a great deal of thanks, and deepest gratitude to my supervisor Dr. Abdel-Hamid AL-Zir for his great support throughout the study. Without him this thesis would have never been completed. He was always ready to give his time and guidance when I need it, during duty hours and after that even at his home.

Also a great thanks to Dr. Mohamed Dawaleeby and to Dr. Mahmoud Al-Sous for their kind efforts, and useful advices.

Special thanks to Dr. Husam Siam, Chief Field Health Programme UNRWA for his continuous support.

A lot of thanks to Dr. Omayah Khammash, for his continua's advises and support. Special thanks to my colleagues, Dr. Mohammed Khalili, D/CFHP, Miss. Enas kerresh, Mrs. Rima Said, Mrs. Randa Ranteesy, Miss. Rozeit Nasrallah, Mrs. Khawla Abu Diab, Mrs. Tamam Kawa, Dr. May Kaily, Dr. Mahmoud Whoosh, Mr. Helmy Natsheh, Mr. Hatem Barakat, Mr. Mohamed abu Znaid, and Mr. Nader Ghosheh for their kind support.

Many Thanks are extended to Dr. Tayseer Abdullah, Mr. Eyad Al-Zir, Mr. Ahmad Al-Zir, Mr. Mustafa Malash, for their great technical help and support.

A great thanks to Mrs. Sairat Sanduqa the head teacher of UNRWA Abu-Dis School and to Mr. Aly Abu Ras the head teacher of Arab Institute Secondary School, and to all staff members in these schools.

Special thanks to all students in both schools especially the volunteers, for their cooperation and patience.

Dedication

To my great parents, brothers and sisters

To the warmest support of my wife *Abeer*

To my lovely daughters (Five stars) *Alaa, Athar, Aseel, Aya and Israa*

To my Sweet Son *Hamed*

And

To Palestinian children

Abstract

"The computerized assessment of some postural health parameters among the Palestinian students aged 7-15 years old"

This study aimed to investigate the postural health status among Palestinian male students from 7-15 years old in Jerusalem district.

The objectives:

a) To identifying and compare the level of descriptive statistics of some computerized postural health parameters. b) To identify the nature of coherence between posture and equilibrium parameters, c) To identify the nature of difference between the open and close-eyes tests of the major study variables, d) To identify the nature of established relationship between the independent variables, study factors and dependent variables.

The descriptive method was used to achieve the study objectives. The study sample includes 315 male students of equal nine age categories (7-15 years) with thirty five subjects in each age category. Two test types equilibrium and posture with two test methods open and close eyes are used as factors in each postural variable of the study. Descriptive, one sample T. test, ANOVA, MANCOVA and Pearson correlation are the major statistical tests which used to test the hypothesis of the study.

Conclusions:

1- The Postural development through 7- 15 years ages include the following:

The values of displacement, time, and velocity of center of gravity are in direct proportional relationship with chronological age, and they are highly related variables in the computerized postural assessment, and highly integrated in the optimal understanding of the COP response to body positions and motions.

The ADL's of human body in general are mostly exerting a farther load on the flexor and extensor muscle groups of the right upper and lower body limps, and generally exerting a more concentric weight bearing effect on the left body side comparing with the greater eccentric load on the right body side.

Disturbance of muscle tone in the paraspinal muscles, due to wrong experience of ADLs, and consequently postural tendency to inverted C scoliosis deviation.

Eccentric control of postural muscles is preceded by concentric control, so the COP is shifted posterior along the age groups due to delay of subsequent eccentric

control in extensor muscles of the spine, consequently a tendency of hipper lordosis or kyphosis in children more than in adults.

The development of postural muscles will control the COP osculation, so the length of LSKG is in inversely proportional relationship with the sample chronological age.

LSKG, maximal length, area and LFS are highly related parameters in the static computerized assessment of postural health, that they have some what the same statistical results in all related tests of the study hypothesis.

The non correspondent development of anthropometric measures and particularly those of height, feet size and weight along ages of fourteen years, leads to a temporary disturbance of the computerized postural parameters.

2- The reference of French postural school is not proper.

3- The equilibrium results are supported and equivalent to posture results in the computerized postural assessment.

4- Visual input is important in the control of COP during the computerized postural assessment.

5- Chronological age and biological age are a covariate factors that affect the parameters of the computerized postural assessment.

6- The correlation results between the computerized postural parameters, the independent variables and the test types and methods are integrative results in the interpretation of the other statistical results in this study.

Recommendations:

1- Investment of the interpretative values of displacement, time, and velocity of COP results in computerized clinical assessment of postural health, in orthopedic clinics.

2- A corrective postural exercise is required.

3- In the designation of postural health programs, it is necessary to consider the chronological and biological characteristics.

4- A Palestinian postural norm for static computerized postural parameters is required.

5- To save time, effort, and money it is not recommended to study both equilibrium parameters and posture parameters in the computerized postural assessment.

6- Farther researches in the nature of visual input on the static and dynamic - computerized postural assessment control the effect of chronological and biological age variables (age, height, weight, and feet size). In addition to a complementary study of using both the static and dynamic computerized – postural assessment, the therapeutic approaches of that advanced – updated technology is also required, similar study on female subjects is also required.

7- Correlation results in postural studies could be concluded through the other statistical tests of ANOVA, MANCOVA…etc.

8- The results of this study could be invested as prevented application in the field of postural health.

الـــمـــلـــخـــص

التقييم المحوسب لبعض مؤشرات الصحة القوامية بين تلاميذ المدارس الفلسطينية بأعمار ٧ – ١٥ سنة

لما كانت الصحة القوامية من المكونات الرئيسة للصحة بوجه عام فقد تمثلت مشكلة الدراسة بالحاجة إلى مزيد من الدراسات القوامية المتخصصة ولا سيما منها في التشخيص المحوسب لمعالم ومكونات هذه الصحة، وقد برزت أهمية هذه الدراسة في تأكيدها على استخدام أدوات بحثية معاصرة في جمع البيانات ذات العلاقة حيث استخدم نظام معاصر يعتمد على التطبيقات المحوسبة في مجال تقييم الصحة القوامية بما يمتاز به ذلك النظام من دقة البيانات ومحاكاتها للأساس الفيزيائي الدقيق للصحة القوامية متمثلا في حركة مركز ثقل الجسم خلال الوضع القوامي للجسم أثناء الوقوف.

وقد هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة نتائج القياسات القوامية لمجتمع الدراسة بالمعايير المرفقة مع النظام المحوسب لأداة جمع البيانات (المدرسة الفرنسية للقوام)، وكذلك لبحث الاختلاف بين مؤشرات التوازن والقوام ودور المدخلات البصرية من خلال فتح وغلق العين في نتائج تلك الاختبارات بالإضافة إلى دراسة تأثير عوامل العمر الزمني والعمر البيولوجي ممثلا بالطول والوزن ومقاس القدم كمتغيرات مستقلة ومصاحبه لنمو مؤشرات الصحة القوامية، مستكملا ذلك بدراسة الارتباط القائم بين المتغيرات المستقلة أعلاه ومتغيرات الصحة القوامية التابعة وعوامل نوع الاختبار (التوازن والقوام) وطريقة أجرائه (فتح وغلق العين).

أجريت هذه الدراسة على التلاميذ الذكور في مدارس محافظة القدس والذين تتراوح أعمارهم ما بين ٧– ١٥ سنة موزعين بالتساوي على تسعة فئات عمرية سنوية تعداد كل منها ٣٥ تلميذا، أي بعدد إجمالي قوامه ٣١٥ تلميذا وذلك ما بين ٢٠٠٣/2/١ و ٢٠٠٣/٣/٣١م.

هذا وقد خلص الباحث إلى جملة من الاستنتاجات:

ضمن التطور القوامي في المرحلة العمرية ٧–١٥ سنة جملة من المعالم المهمة أبرزها:

– إن إزاحة و زمن وسرعة تذبذب مركز ثقل الجسم هي في علاقة طردية مع العمر الزمني وهي متغيرات عالية الترابط في التقييم المحوسب لمؤشرات الصحة القوامية، كما أنها متغيرات تتآزر في الفهم المتقدم لاستجابة مسار مركز ثقل الجسم خلال أوضاع الجسم الثابتة وحركاته المختلفة.

– إن أنشطة الحياة اليومية بشكل عام عادة ما تسلط أعباء" بدنية إضافية على العضلات الثانية والمادة للأطراف العليا والسفلى من الجانب الأيمن للجسم بينما تسلط عبئا إضافيا على العضلات تطويليا (eccentric) على الجانب الأيسر وتقصيريا (concentric) على الجانب الأيمن، الأمر الذي يترتب عليه اضطراب في النغمة العضلية للعضلات المتجاورة والجانبية على طول العمود الفقاري ومن ثم فان هنالك نزعة لحالة من الانحراف القوامي المسمى انحراف C الجانبي المقلوب.

– إن التحكم في العمل العضلي ألتطويلي (eccentric)عادة ما يسبق بالتحكم في العمل العضلي ألتقصيري (concentric) الأمر الذي يترتب عليه وجود نزعة للانحراف القوامي العنقي أو القطني لدى الأطفال قياسا بالكبار من جراء تأخر التحكم في العضلات المادة الخلفية للجسم (تطويليا) قياسا بالعضلات الثانية الأمامية للجسم (تقصيريا).

– إن التطور الفسيولوجي للعضلات القوامية يقلل من معدل تذبذب مركز ثقل الجسم الأمر الذي يترتب عليه قصرا في طول خط تذبذب مركز ثقل الجسم على طول الفئات العمرية السنوية لمرحلة ٧–١٥ سنة.

– إن متغيرات طول خط تذبذب مركز الثقل، ومساحة ذلك التذبذب، وأقصى مسافة على محيط مساحة التذبذب والعلاقة ما بين مساحة التذبذب إلى طول خط التذبذب كلها متغيرات مترابطة، متداخلة، ومتكاملة في قيمها التفسيرية لمؤشرات الصحة القوامية المحوسبة.

– إن عدم انسجام النمو في الأبعاد الجسمية ولا سيما منه في طول الجسم والوزن ومقاس القدم خلال عمر ١٤ سنة يؤدي إلى اضطرابا بارزا في مؤشرات الصحة القوامية لذلك العمر.

– إن المعايير المستخدمة في أداة جمع البيانات والعائدة للمدرسة الفرنسية للقوام لا تعد الأمثل في المرجعية لعينة الدراسة.

– إن بيانات اختبارات القوام والتوازن متكاملة، ومتجانسة وليس فها أي تباين دال إحصائيا.

– إن للمدخلات البصرية (فتح العين) دورا بارزا في استقرار وثبات مؤشرات الصحة القوامية.

– إن متغيرات العمر الزمني والعمر البيولوجي (الطول، والوزن، و مقاس القدم) تعد عوامل مصاحبة من شانها التأثير في التباين القائم بين نتائج نوع الاختبار (التوازن و القوام) وطريقة إجراء الاختبار (فتح و غلق العين).

– إن نتائج الارتباط القائم بين مؤشرات القوام التابعة والمتغيرات المستقلة وكذلك العوامل الرئيسة لهذه الدراسة (نوع وطريقة الاختبار) قد أدت إلى نتائج مترابطة ومعززة في مضمونها لنتائج الاختبارات الإحصائية الأخرى في هذا البحث.

على ضوء الاستنتاجات السابقة فقد أوصى الباحث باستثمار الدور التفسيري البارز لمتغيرات إزاحة وزمن وسرعة تذبذب مركز ثقل الجسم في قاعدة الاستناد كمؤشرات دقيقة ضمن التشخيص ألسريري المحوسب في عيادات العظام و الصحة القوامية.

إن أنشطة الحياة اليومية وما تسببه من اضطراب في توازن النغمة العضلية للعضلات المجاورة للعمود الفقري تستوجب إعداد برامج تقويمية متخصصة لمحاكاة (وبشكل مقاوم) الآلية الفسيولوجية التي أدت إلى تطور ذلك الاضطراب.

إن متغيرات العمر الزمني والعمر البيولوجي ممثلة بطول الجسم ووزنه ومقاس قدمه لتعد من الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم برامج الصحة القوامية ذات العلاقة.

لا داعي لإجراء اختبار التوازن كاسلوب مدعم لنتائج اختبار القوام ضمن التقييم المحوسب للقوام.

هناك حاجة لمزيد من الدراسات القوامية في المجتمع المحلي الفلسطيني ولا سيما من ذلك دراسة لبناء معايير مستقلة للصحة القوامية الفلسطينية وأخرى لدراسة دور المدخلات البصرية وعوامل العمر الزمني والعمر البيولوجي (طول، وزن، مقاس قدم) في مؤشرات الصحة القوامية المحوسبة. وهناك حاجة لدراسة مقارنة بين دور التقييم المحوسب الثابت والمتحرك في تشخيص الانحرافات القوامية وكذلك الأمر في دراسة الدور العلاجي للتقنيات المحوسبة في مجال الصحة القوامية، كما أن هناك حاجة لدراسة مشابهة حول الوضع ألقوامي لدى الإناث، واستثمار نتائج هذه الدراسة في التطبيقات الوقائية في مجال الصحة القوامية.

Abbreviation

ANOVA	One way analysis of variance
BMI	Body mass index
BPM	Balance performance monitor
CNS	Central nervous system
COG	Center of gravity
COP	Center of pressure
LOG	Line of gravity
N	Number of subjects
P	P-value= observed significance level
SPSS	Statistical package for social science
X	Lateral dimension
Y	Anterior posterior dimension
Z	Vertical dimension

Contents

Chapter One: Definition **Pages**

1-1- Introduction 2

1-2- Statement of the problem.....3

1-3- Rational of the Study.....3

1-4- Objectives of the study.....4

1-5- Hypothesis of the study.....4

1-6- Fields of the Study.....5

1-7- Terminology 5

Chapter 2: Literature review

2.1.1 Health Preview.....10

2.1.2 Anatomical physiological basis of postural health.....11

2.1.3 Postural biomechanics.....17

2.1.3.1. Body mechanics.....17

2.1.3.2. Stability.....17

2.1.3.3. Body segments.....21

2.1.3.4. Standing posture.....22

2.1.4. Development of posture.....23

2.1.5. Good posture: static and dynamic posture 24

2.1.6. Bad posture.....30

2.1.7. Postural abnormalities.....31

2.1.8. Assessment of postural abnormalities.....34

2.1.9. Treatment of postural abnormalities.....38

2.2. Similar studies.....41

Chapter 3: Methods and Procedures

3.1. The Study Method.....47

3.2. The Study Sample.....47

3.3 Data Collection.....53

3.3.1. Study Variables.....53

3.3.2. Equipments of data collection.....54

3.3.4 Administrative procedures.....54

3.4. Pilot study.....54

3.5. Statistical Analysis.....55

Chapter 4: Results Presentation, Analysis &Discussion

4.1. Presentation and Analysis.....57

4.1.1. Descriptive results and one sample T. test results.....58

4.1.2. ANOVA results of all study variables.....60

4.1.3. Post comparison results of all study variables.....61

4.1.4. Results of multivariate analysis of covariance.....62

4.1.5. Correlation matrix results of all study variables.....65

4.2. Discussion.....68

4.2.1 Discussion of each variable independently.....68

4.2.2 Discussion according to study hypothesis.....83

Chapter 5: Conclusions & Recommendations.

5.1. Conclusions.....87

5.2. Recommendations.....89

***References**.....91

***Appendices**.....95

Appendix 1: Structure of the programme.....96

Appendix 2: Equipment and procedures of data collection.....105

Appendix 3: Administrative requirements.....110

Appendix 4: Computerized parameters of static postural assessment.....112

List of Tables

Table	Title	Pages
2-1	Properties of the three motor systems in balance movement control (Adapted from Nashner 2001).	12
2-2	Postural control systems (Adapted from Era 1997).	13
3-1	Descriptive results of identifying variables of the study sample.	48
3-2	ANOVA results of identifying variables of the study sample	49
3-3	The results of post test (Scheffe) between the yearly age categories of the sample for the identification variables.	50
3-4	The nature of the physical development during yearly age categories of the sample.	51
4-1	The code system of data analysis and results presentation	57
4-2	Descriptive and one sample T. test results of all dependent variables through all test types and methods.	58
4-3	ANOVA data of the dependent variables between the study tests types and methods.	60
4- 4	Post test (Scheffe) of ANOVA results for all dependent variables between the study test types and methods.	61
4-5	Results of multivariate analysis of covariance (as main effect of age classes, height cat., weight cat., feet cat. and interaction effect of biological age variables) between major Study tests types and methods.	62
4-6	The correlation matrix results between the major study factors (test types, and methods), independent study variables and the major dependent variables.	65
4-7	The number of row data cases in and out of reference range according to the French postural school.	67

List of Figures

Figure	Title	Pages
3-1	The nature of physical development in: A- height, B- Weight and C- Feet size variables, during the yearly age categories of (7-15 years).	52
4-1	The four paths of the mean curves in the average position of center of pressure (PMA) according to the major test types and test methods along the studied age categories (7-15 years).	68
4-2	The four paths of the mean curves in the average time of center of pressure around the sagital and frontal axis (PMB) according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	70
4-3	The four paths of the mean curves in the average instantaneous speed of the center of pressure (PMC) according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	71
4-4	The four paths of the mean curves in the average measures on the X axis according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	73
4-5	The four paths of the mean curves in the average measures on the Y. axis according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	75
4-6	The four paths of the mean curves of the total length of stato-kinesio-gram according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	77
4-7	The four paths of the mean curves of the distance between the farthest points through the covered ellipse area according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	78
4-8	The four paths of the mean curves of the area of the covering ellipse according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	80
4-9	The four paths of the mean curves of the LFS variable according to the major test types and methods along the studied age categories (7-15 years).	81