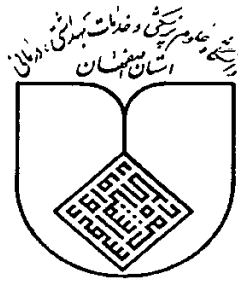


کتابخانه مرکزی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
شماره ثبت: ۱۴۴۵
تاریخ ثبت: ۲۹ مرداد ۱۳۹۳



دانشکده پزشکی

گروه فیزیک پزشکی

پیش بینی ترکیبات کل بدن از روی لگن و ستون فقرات کمبری توسط چگالی سنج DXA

شماره طرح: ۳۹۳۰۰۱

نویسنده:

مهدی عسگری

تحت راهنمایی:

دکتر محمدرضا سلامت

دکتر احمد شائقی

اسفند ماه ۱۳۹۲

چکیده

مقدمه:

استفاده از ترکیبات بدن در نواحی ستون فقرات کمری و لگن، جهت تخمین و پیش بینی ترکیبات کل بدن (کل بافت چربی، کل بافت ماهیچه ای، چربی ناحیه تنه) به جای تصویربرداری از کل بدن و به دنبال آن راحتی بیشتر، کاهش در هزینه های اضافی و قرار گیری در معرض تابش اشعه یونیزان کمتر در تصویربرداری از کل بدن.

مواد و روشها:

برای این مطالعه ۱۴۳ نفر از بزرگسالان مراجعه کننده به مرکز تشخیص پوکی استخوان اصفهان، مورد اسکن با روش جذب اشعه ایکس با انرژی دوگانه (DXA) برای اندازه گیری ترکیبات کل بدن قرار گرفتند. همزمان مقادیر قد، وزن، محیط کمر و باسن اندازه گیری شد و مقادیر شاخص توده بدنی، نسبت محیط کمر به باسن و نسبت محیط کمر به قد محاسبه گردید. مجموعه داده ها بصورت تصادفی به دو گروه آزمایشی شامل ۱۰۰ نفر و آزمون شامل ۴۳ نفر تقسیم شدند و تحلیل رگرسیون چندگانه با حذف پسرو بر گروه آزمایشی اعمال گردید. مقادیر پیش بینی برای ترکیبات کل بدن با استفاده از معادلات رگرسیونی حاصل بر روی داده های آزمون بدست آمد و در نهایت مقادیر پیش بینی شده و مشاهده شده ترکیبات کل بدن مقایسه شدند.

نتایج :

با استفاده از روش رگرسیون چندگانه، بهترین معادله پیشگو برای پیش بینی کل بافت چربی بدن شامل جنسیت، قد، وزن، محیط کمر، کسر چربی ستون فقرات و کسر چربی استخوان ران می باشد ($R^2=0.945$). همچنین معادله پیشگو برای کل بافت ماهیچه ای بدن شامل جنسیت، وزن، محیط کمر، کسر چربی ستون فقرات و کسر چربی استخوان ران با $R^2=0.970$ و برای چربی ناحیه تنه شامل جنسیت، وزن، کسر چربی ستون فقرات و کسر چربی استخوان ران با $R^2=0.944$ بدست آمد.

بحث و نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان دهنده کارایی استفاده از ترکیبات بدن در نواحی ستون فقرات کمری و لگن در افزایش صحت پیش بینی ترکیبات کل بدن می باشد.

واژگان کلیدی: جذب اشعه ایکس با انرژی دوگانه (DXA)، ترکیبات بدن

مقاله چاپ شده مستخرج از پایان نامه:

۱- استفاده از شاخص های تن سنجی در طراحی معادلات پیشگوی تخمین چربی کل بدن
جهت حذف اسکن دگزا از کل بدن

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱) بیان مسئله ۱
- ۲-۱-۱) شاخص های تن سنجی ۲
- ۱-۲-۱-۱) شاخص توده بدنی ۲
- ۲-۲-۱-۱) محیط کمر ۲
- ۳-۲-۱-۱) نسبت محیط کمر به باسن ۳
- ۴-۲-۱-۱) نسبت محیط کمر به قد ۳
- ۳-۱-۱) روش های اندازه گیری ترکیبات بدن ۴
- ۱-۳-۱-۱) وزن کردن هیدروستاتیک ۴
- ۲-۳-۱-۱) محاسبه مقاومت بیوالکتریک ۴
- ۳-۳-۱-۱) جذب اشعه ایکس با انرژی دوگانه ۵
- ۴-۱-۱) روشهای انجام دانستیمتری ۵
- ۱-۴-۱-۱) جذب فوتون منفرد ۵
- ۲-۴-۱-۱) جذب فوتون دوگانه ۵
- ۳-۴-۱-۱) توموگرافی کمی کامپیوتری ۶
- ۴-۴-۱-۱) جذب اشعه ایکس با دو انرژی ۶

- ۷-۱-۵) اهمیت بحث حفاظت در برابر پرتو..... ۷
- ۸-۱-۶) استهلاک دستگاه DXA در اسکن از کل بدن..... ۸
- ۹-۱-۷) محدودیت زمانی انجام اسکن DXA..... ۹
- ۱۱-۲) اهداف و فرضیات..... ۱۱
- ۱۱-۲-۱) هدف کلی..... ۱۱
- ۱۱-۲-۲) اهداف جزئی..... ۱۱
- ۱۱-۳-۲) سئوالات..... ۱۱
- ۱۲-۲-۴) فرضیات..... ۱۲

فصل دوم: مواد و روشها

- ۱۴-۲-۱) روش جذب اشعه ایکس با انرژی دو گانه (DXA)..... ۱۴
- ۱۴-۲-۱-۱) تولید پرتوی ایکس با دو انرژی..... ۱۴
- ۱۴-۲-۱-۱-۱) تکنیک تولید پرتو با انرژی متفاوت..... ۱۴
- ۱۵-۲-۱-۱-۲) تکنیک استفاده از یک فیلتر لبه..... ۱۵
- ۱۵-۲-۱-۲) تقسیم بندی دستگاه های DXA براساس نحوه کلیماسیون تیوب اشعه ایکس..... ۱۵
- ۱۵-۲-۱-۲-۱) پرتوی قلمی..... ۱۵
- ۱۶-۲-۱-۲) پرتوی بادبزی..... ۱۶
- ۱۶-۲-۱-۲) Digital Flash Beam..... ۱۶

۱۷	..... DXA انواع سیستم های DXA (۳-۱-۲)
۱۷	..... DXA محاسن دستگاه DXA (۱-۳-۱-۲)
۱۸	..... DXA معايب دستگاه DXA (۲-۳-۱-۲)
۱۸	..... DXA فیزیک دستگاه DXA (۴-۱-۲)
۲۲	..... چگونگی انجام اسکن دگزا جهت اندازه گیری ترکیبات بدن (۵-۱-۲)
۲۴	..... چگونگی انجام اسکن ناحیه ای دگزا جهت اندازه گیری تراکم استخوان (۶-۱-۲)
۲۸	..... پرسش نامه (۲-۲)

فصل سوم: نتایج

۳۰	..... کلیات (۱-۳)
۳۰	..... تعیین حجم نمونه (۲-۳)
۳۱	..... آنالیز آماری و تفسیر جداول (۳-۳)

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

۴۳	..... مقدمه (۱-۴)
۴۳	..... بحث، نتیجه گیری و پیشنهاد (۲-۴)
۴۶	..... منابع
۵۹	..... ضمائم

فهرست شکل ها

- شکل ۱: نمایش تفاوت پرتوهای قلمی با پرتوهای بادبزنی..... ۱۶
- شکل ۲: نمایش ترکیبات بدن..... ۲۰
- شکل ۳: پوزیشن بیمار و مولفه های اندازه گیری شده از اسکن DXA از کل بدن..... ۲۳
- شکل ۴: آرتیفکت های ایجاد شده به دلیل حرکت دست راست حین اسکن (شکل سمت چپ) و آرتیفکت ایجاد شده به دلیل عدم رعایت پوزیشن مناسب (شکل سمت راست)..... ۲۴
- شکل ۵: پوزیشن بیمار در هنگام اسکن ناحیه ای از ستون فقرات..... ۲۵
- شکل ۶: مولفه های اندازه گیری شده از اسکن ناحیه ای ستون فقرات..... ۲۵
- شکل ۷: پوزیشن بیمار در هنگام اسکن ناحیه ای از استخوان ران..... ۲۶
- شکل ۸: مولفه های اندازه گیری شده از اسکن ناحیه ای استخوان ران..... ۲۶
- شکل ۹-۱: نمودار پراکنش مقادیر پیش بینی شده و مقادیر مشاهده شده چربی تنه برای گروه آزمون..... ۴۰
- شکل ۹-۲: نمودار پراکنش مقادیر پیش بینی شده و مقادیر مشاهده شده کل بافت ماهیچه ای برای گروه آزمون..... ۴۰
- شکل ۹-۳: نمودار پراکنش مقادیر پیش بینی شده و مقادیر مشاهده شده کل بافت چربی برای گروه آزمون..... ۴۱

فهرست جداول

- جدول ۱: مقایسه دز دریافتی بیمار در روش های مختلف ارزیابی جرم توده استخوانی..... ۸
- جدول ۲: ویژگی های عملکردی دستگاه Norland XR- 800..... ۹
- جدول ۳: ضرایب تضعیف جرمی تعریف شده برای دستگاه DXA..... ۱۹
- جدول ۴: مقایسه میانگین (نسبت) و انحراف معیار در دو گروه آزمایشی و آزمون..... ۳۴
- جدول ۵: ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای مستقل با وابسته برای تمام جمعیت مورد مطالعه..... ۳۵
- جدول ۶: نتایج حاصل از رگرسیون چندگانه با روش حذف پسرو برای گروه آزمایشی..... ۳۶
- جدول ۷.۱: مقایسه عملکرد مدل ها در گروه آزمون برای کل بافت چربی بدن (کیلوگرم)..... ۳۷
- جدول ۷.۲: مقایسه عملکرد مدل ها در گروه آزمون برای کل بافت ماهیچه ای بدن (کیلوگرم)..... ۳۸
- جدول ۷.۳: مقایسه عملکرد مدل ها در گروه آزمون برای چربی ناحیه تنه (کیلوگرم)..... ۳۹

منابع

- .1 Chen ZA, Roy K, Gotway Crawford CA. Obesity Prevention: The Impact of Local Health Departments. *Health services research*. 2012.
- .2 Hodge AM, Zimmet PZ. 5 The epidemiology of obesity. *Baillière's clinical endocrinology and metabolism*. 1994;8(3):577-99.
- .3 Pongchaiyakul C, Kosulwat V, Rojroongwasinkul N, Charoenkiatkul S, Thepsuthammarat K, Laopaiboon M, et al. Prediction of percentage body fat in rural Thai population using simple anthropometric measurements. *Obesity Research*. 2005;13(4):729-38.
- .4 Zimmet P, Caterson I. *The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment*. Sydney, Australia: Health Communications Australia Pty Ltd. 2000.
- .5 Lee CMY, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *Journal of clinical epidemiology*. 2008;61(7):646-53.
- .6 Taylor RW, Brooking L, Williams SM, Manning PJ, Sutherland WH, Coppell KJ, et al. Body mass index and waist circumference cutoffs to define obesity in indigenous New Zealanders. *The American journal of clinical nutrition*. 2010;92(2):390-7.
- .7 Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG. *Human body composition: Human Kinetics Publishers*; 1996.
- .8 Goulding A, Taylor RW, Gold E, Lewis-Barned NJ. Regional body fat distribution in relation to pubertal stage: a dual-energy X-ray absorptiometry study of New Zealand girls and young women. *The American journal of clinical nutrition*. 1996;64(4):546-51.
- .9 Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. *The American journal of clinical nutrition*. 2000;72(2):490-5.
- .10 Boudousq V, Kotzki P, Dinten J, Barrau C, Robert-Coutant C, Thomas E, et al. Total dose incurred by patients and staff from BMD measurement using a new 2D digital bone densitometer. *Osteoporosis international*. 2003;14(3):263-9.
- .11 Njeh CF, Fuerst T, Hans D, Blake GM, Genant HK. Radiation exposure in bone mineral density assessment. *Applied radiation and isotopes*. 1999;50(1):215-36.
- .12 Leslie WD. Prediction of body composition from spine and hip bone densitometry. *Journal of clinical densitometry : the official journal of the International Society for Clinical Densitometry*. 2009;12(4):428-33.
- .13 Albanese CV, Diessel E, Genant HK. Clinical applications of body composition measurements using DXA. *Journal of clinical densitometry : the official journal of the International Society for Clinical Densitometry*. 2003;6(2):75-85.
- .14 Lei S, Liu M, Chen X, Deng F, Lv J, Jian W, et al. Relationship of total body fatness and five anthropometric indices in Chinese aged 20–40 years: different effects of age and gender. *European journal of clinical nutrition*. 2005;60(4):511-8.
- .15 Litwin SE. Which Measures of Obesity Best Predict Cardiovascular Risk? *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;52(8):616-9.

Using anthropometric indices predictive equations for estimating whole-body fat mass Instead of whole body DXA scan

Mohammad Reza Salamat^{1,2,4}, Ahmad Shanei¹, Mahdi Asgari³, Amir Hossein Salamat⁴, Mehri Khoshali⁵

¹Assistant Professor, Department of Medical Physics and Medical Engineering, Medical School, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

²Biosensor Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

³PhD Student, Department of Medical Physics and Medical Engineering, Medical School, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

⁴Isfahan Osteoporosis Diagnosis and Body Composition Center, Isfahan, Iran

⁵PhD Student, Department of Biostatistics and Epidemiology, Health School, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Correspondence Address:

MSc. Mahdi Asgari, Department of Medical Physics and Medical Engineering, Medical School, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. E-mail: m.mahdiasgari@yahoo.com.

Abstract

Background: This study has been designed to predict whole-body fat mass by various anthropometric indices (waist circumference (WC), waist-to-height ratio (WHtR), hip circumference (HC), waist-to-hip ratio (WHR) and body mass index (BMI)). Cost and radiation dose reduction are the advantages of this prediction compared to whole body DXA scan.

Methods: For this study, whole-body composition was measured with dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA) for 143 adult patients who referred to Isfahan Osteoporosis Diagnosis Center. Values of weight, height, waist and hip circumferences were measured and BMI, waist-hip ratio and waist-to-height ratio was calculated. Datasets were split randomly into two parts, the derivation set with 100 subjects and validation set with 43 subjects. Multiple regression analysis with backward stepwise elimination procedure was used for derivation set and then the estimates were compared with the actual measurements.

Findings: Using multiple linear regression analyses, the best equation for predicting whole-body fat mass ($R^2=0.808$) included BMI and gender.

Conclusions: The present study showed that BMI is the best anthropometric predictor of whole-body fat mass (adjusted $R^2=0.680$ and $SSE=999.42$) with regards to gender.

Key Words: dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), anthropometry

تاریخ:

فرم رضایتمندی

از شما دعوت می شود در یک مطالعه تحقیقاتی که توسط دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام یافته، شرکت فرمایید. هدف از این مطالعه بررسی روابط موجود بین داده های اسکن دگزا ستون فقرات، لگن و کل بدن می باشد. پیش از آنکه تصمیم به شرکت یا عدم شرکت بنمائید، من تحقیق را بطور خلاصه برای شما توضیح می دهم. هر کجا نیاز به توضیح داشتید سوال فرمائید و درباره تصمیم در مورد شرکت یا عدم شرکت خودتان عجله نکنید. شرکت شما در این مطالعه و اطلاعات / داده هایی که شما در اختیار من می گذارید، کاملاً محرمانه باقی خواهد ماند. لذا خواهشمند است پس از تمایل به همکاری در این مطالعه تحقیقاتی پرسشنامه تهیه شده را پس از مطالعه علامت گذاری نمائید.

۱- اینجانب تأیید می نمایم مندرجات فرم پرسشنامه را کاملاً مطالعه نموده و به کلیه پرسشها به درستی پاسخ داده ام.

۲- اینجانب موافقت خود را جهت شرکت در طرح فوق الذکر اعلام میدارم.

امضاء

نام محقق:

امضاء

نام متقاضی:

پرسش نامه

کد بیمار : جنسیت : سن :
وزن (بالای ۹۱۰۰): BMI : تاریخ تولد:
پزشک معالج :

۱ - آیا شما هرگز هر یک از بیماریهای زیر را داشته اید؟

دیابت (استفاده از قرص؟) ناراحتی تیروئید سابقه سنگ ادراری بیماری کبدی هیپاتیت رماتیسم
فشار خون ناراحتی کلیه ناراحتی معده آرتروز

۲ - آیا عضوی از خانواده شما هرگز یکی از این موارد را داشته اند:

شکستگی استخوان ران شکستگی ساعد کوزپستی

۳ - آیا شکستگی استخوان داشته اید؟ بله خیر محل و سن شکستگی

۴ - آیا بیماری موضعی دارید؟ بله خیر شدت آن؟ زیاد متوسط کم

۵ - آیا سیگاری هستید؟ بله خیر شدت آن؟ زیاد متوسط کم

۶ - آیا بطور مرتب ورزش می کنید؟ بله چند سال توضیح:

۷ - آیا هورمون مصرف می کنید؟ بله خیر

قرص ضدبارداری چند سال آیا حامله هستید؟

قرص استروژن چند سال

قرص پروژسترون چند سال

۸ - آیا اختلال عادت ماهانه، نازایی و ... دارید؟ توضیح دهید. تاریخ آخرین عادت

۹ - سابقه عمل جراحی: برداشتن رحم سن

برداشتن هر دو تخمدان

برداشتن پستان

سن

۱۰ - جمعاً روزی چند لیوان شیر و ماست مصرف می کنید؟

هفته ای چه مقدار پنیر، بستنی، گوشت و سبزی تازه مصرف می کنید؟

عدم تحمل به شیر نفخ روده شیردهی

۱۱ - آیا سابقه مصرف هر یک از داروهای ذکر شده را دارید؟ کلسیم کورتون

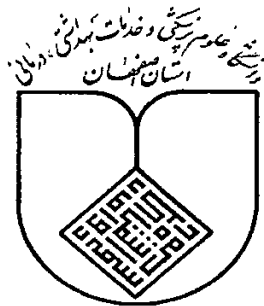
داروهای ضد تشنج داروهای سیتوتوکسیک داروهای دیگر مدت مصرف

۱۲ - تعداد فرزندان ۱۳ - سن ازدواج ۱۴ - شغل

۱۵ - نوع بیمه ۱۶ - علت مراجعه

۱۷ - سن قاعدگی

۱۸ - چندمین بار امضاء مسئول پذیرش امضاء مراجعه کننده



Isfahan University of Medical Sciences

Department of Medical Physics

Anticipation of Total-Body Composition from DXA Bone Densitometry of the Lumbar Spine and Hip

Supervisors:

Dr. Mohammad Reza Salamat

Dr. Ahmad Shanei

By:

Mahdi Asgari

February 2014

Abstract:

Objective: Using soft-tissue composition in conventional regional dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) scans of the spine and hip to predict whole body composition (whole-body fat mass, whole-body lean mass and trunk-fat mass) instead of whole body DXA scan.

Methods: We identified 143 adult patients who underwent DXA evaluation of the whole body. Anthropometric indices were also measured. Datasets were split randomly into two parts, the derivation set including a sample of 100 subjects and the validation set including a sample of 43 subjects. Multiple regression analysis with back ward stepwise elimination procedure was used for derivation set and then the estimates were compared with the actual measurements from the whole-body scans for validation set.

Results: Using multiple linear regression analyses, the best equation for predicting whole-body fat mass ($R^2=0.945$) included gender, height, weight, waist circumference (WC), spine fat fraction and hip fat fraction; the best equation for predicting whole-body lean mass ($R^2=0.970$) included gender, weight, WC, spine fat fraction and hip fat fraction; and the best equation for predicting trunk-fat mass ($R^2=0.944$) included gender, weight, spine fat fraction and hip fat fraction.

Conclusions: The results of this study show that regional DXA scans of the spine and hip can be used to accurately predict body composition.

Key Words: dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), body composition, anthropometry, spine fat fraction, hip fat fraction