

## تغییرات الکترومیوگرافی عضلات شکم در دو نوع حرکت دراز و نشست در یک

### دقیقه

دکتر سید محمد محسنی مهران\* - رضا حاجی زاده\*\*

\* استادیار گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلان

\*\* کارشناس ارشد تربیت بدنی

#### چکیده

عضلات نقش بسیار مهمی را در زندگی روزمره و فعالیت‌های بدنی بعهده دارند که با شناخت بهتر از این عضلات میتوان به داشتن فیزیکی مناسب و موفقیت در فعالیتهای ورزشی همت گماشت. هدف از این مطالعه مقایسه دو نوع حرکت کششی دراز و نشست متداول و پیشنهادی بر روی عضلات شکمی بود. از میان ۴۰۰ دانش‌آموز در سنین ۱۶ تا ۱۷ سال تعداد ۱۵ دانش‌آموز سالم و غیرورزشکار و فاقد هرگونه سابقه بیماری انتخاب شدند. بدین منظور از دستگاه فیزیوگراف چهار کاناله MKIII, Biosystem با الکترودهای سطحی بر روی شکم استفاده شد و نتایج الکتروفیزیولوژیک زیر بدست آمد:

میانگین تعداد پتانسیل واحد حرکتی (MUP) در یک دقیقه در عضله راست شکمی در روش متداول  $13/72 \pm 3/26$  و در حرکت پیشنهادی  $14/13 \pm 24$  بود و میانگین تعداد پتانسیل واحد حرکتی (MUP) در عضله مایل خارجی در روش متداول  $13/23 \pm 38/2$  و در حرکت پیشنهادی  $13/26 \pm 2/74$  بود که اختلاف معنی داری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). میانگین دامنه اسپایک در یک دقیقه در عضله راست شکمی در روش متداول  $136/73 \pm 27/27$  میکروولت و در حرکت پیشنهادی  $171/2 \pm 23/73$  میکروولت بود که اختلاف معنی داری مشاهده شده ( $P < 0/05$ ). میانگین دامنه اسپایک در عضله مایل خارجی در روش متداول  $153/8 \pm 23/36$  میکروولت و در حرکت پیشنهادی  $148/3 \pm 24$  میکروولت بود که اختلاف معنی داری مشاهده شد ( $P < 0/01$ ). نتایج بدست نشان می‌دهد که در حرکت پیشنهادی عوامل انقباضی شامل MUP و دامنه اسپایک در عضله راست شکمی نقش مؤثرتری نسبت به حرکت متداول دارد. مدت زمان اسپایک در دو نوع حرکت اختلاف معنی داری را نشان نمی‌داد.

**کلید واژه‌ها:** ثبت تغییرات الکتریکی عضله / فعالیت بدنی / ماهیچه‌های شکم / ورزش

#### مقدمه

سطح کارآئی ارائه گردد. عضلات دارای انقباض ایزومتریک، ایزوتونیک، ایزوکتیک (هم جنبشی)، اکستریک (برون‌گردان)، می‌باشند. بنظر میرسد که تغییرات الکترومیوگرافی عضلات در انقباض‌های مختلف با یکدیگر متفاوت باشد (۱). در حال حاضر یکی از روش‌های معمول و رایج جهت تقویت عضلات شکم (عضلات راست شکم و مایل

در فعالیت‌های ورزشی عضلات و اندامهای مختلفی درگیرند، این درگیری بستگی به نوع مهارت ورزشی و سیستم‌های انرژی دارد، برای اجرای بهتر فعالیت‌های ورزشی نیاز است که اندام‌های درگیر و تغییرات فیزیولوژیک آنها به نحو احسن شناخته شده تا با توجه به این شناخت‌ها، روش‌های تمرینی موثر جهت بالا بردن

خارجی) حرکات درازنشست می باشد که تا کنون کمتر دچار اصلاحات گردیده و بطور سنتی از همان روش متداول بدین صورت که: به پشت روی زمین دراز کشیده، زانو خم و در این حالت دست‌ها روی سینه یا پشت سر قرار داشته و اندام فوقانی را از زمین جدا کرده و به زانو نزدیک می‌شود تا آن را لمس کند) و بطور معمول جهت افزایش استقامت عضلات شکم استفاده می‌شود. در حرکت، متداول انقباض عضلات از نوع ایزوتونیک است (۲). بدین جهت از تغییرات الکترومیوگرافی که شامل تعداد پتانسیل واحد حرکتی MUP در یک دقیقه (در شش مقطع ده ثانیه‌ای)، دامنه اسپایک امواج (Amplitude of Spike) بر حسب میکروولت و طول مدت اسپایک (Duration of Spike) بر حسب هزارم ثانیه، عضلات شکم در دو نوع حرکت، نشست متداول و پیشنهادی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت و بهترین روش تمرینی را جهت استقامت عضلات شکم ارائه نموده است.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه بر روی دانش‌آموزان پسر در سنین ۱۷-۱۶ سال انجام شده است و از میان ۴۰۰ دانش‌آموز، ۱۵ نفر که حتی الامکان از نظر سن، قد، طول بالا تنه و چربی زیر پوستی همگن باشند، جهت آزمایش انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری چربی زیر پوستی با استفاده از کالیپر (Lafayette مدل ۰۱۱۲۷) در دو محل سه سر بازو و تحت کتفی اندازه‌گیری گردید و سپس با استفاده از فرمول زیر:  $(3/4) - \text{سه سر بازو} + \text{تحت کتفی} \times 0.12$  - «سه سر بازو + تحت کتفی مجموع»  $(1/35)$  بصورت درصد چربی زیر پوستی محاسبه می‌شود. برای بدست آوردن پارامترهای الکتروفیزیولوژیک هدف اصلی این مطالعه است از دستگاه فیزیوگراف چهار کاناله (MKIII-Biosystem) و با استفاده کوپلر (Hi gain) با حساسیت  $10 \text{ mv/cm}$  و با سرعت کاغذ  $10 \text{ mm/sec}$  و بدلیل محدودیت تحقیق (نازک بودن عضلات شکم در دانش‌آموزان) قادر به استفاده از الکترودهای سوزنی نبودیم و به جای آن از الکترودهای سطحی استفاده شد. ابتدا سطح پوست با آب و الکل کاملاً تمیز می‌شد. با مالیدن ژل مخصوص که هدایت جریان الکتریکی را افزایش میدهد، الکترودهای سطحی را در محل‌های معینی بر روی عضلات شکم برای همه افراد مورد آزمایش قرار می‌گرفت. آزمودنیها در دو مرحله به انجام حرکت دراز و نشست می‌پرداختند. در مرحله اول ابتدا حرکت دراز و نشست

متداول را در حالیکه به سطح عضلات متصل بودند به مدت یک دقیقه انجام میدادند و سپس تغییرات MUP، دامنه اسپایک و زمان اسپایک به وسیله دستگاه فیزیوگراف ثبت می‌گردیدند. پس از گذشت حداقل سه روز از آزمایش اول، آزمودنی به انجام حرکت دراز و نشست پیشنهادی بمدت یک دقیقه، مجدداً تغییرات الکتریکی ثبت می‌گردید. انقباض عضلات شکم در حرکت متداول از نوع ایزومتریک - ایزوتونیک بوده در حالیکه در حرکت دراز و نشست پیشنهادی از نوع ایزوتونیک می‌باشد. در حرکت متداول علاوه بر عضلات شکم فلکسور ران نیز دخیل است. در حالیکه در حرکت پیشنهادی فقط عضلات شکم درگیر است. نتایج حاصله با استفاده از آزمون آماری مناسب (T-test) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## نتایج

در جدول شماره (۱) مشخصات دانش‌آموزان مورد آزمایش شامل سن (سال)، وزن (کیلوگرم)، طول بالا تنه (سانتی متر)، چربی عضله سه سر، چربی عضله تحت کتفی و درصد چربی ذکر شده است. در جدول شماره (۲) و (۳) خلاصه یافته‌های تحقیق در مورد عضله مایل خارجی و عضله راست شکمی شامل میانگین تعداد MUP، دامنه اسپایک ( $\mu V$ ) و میانگین زمان اسپایک (ms) با آزمون‌های آماری (T-test) در دو نوع حرکت دراز و نشست متداول و پیشنهادی در فواصل زمانی ده ثانیه‌ای بمدت یک دقیقه.

## بحث

همگام با گسترش صنعت و زندگی ماشینی بردامنه فقر حرکتی افزوده شده و از جمله اندام‌هایی که بیش از همه متأثر از رشد صنعت بوده، عضلات شکمی می‌باشد که بصورت ضعف عضلانی و به دنبال آن دردهای کمری مانند دیسک کمری را میتوان مشاهده نمود. با توجه به جدول شماره (۴) که خلاصه مطالب جداول (۲) و (۳) است، میانگین دامنه اسپایک عضله مایل خارجی در حرکت متداول  $(153/8 \pm 23/46)$  میکروولت و در حرکت پیشنهادی  $(148/3 \pm 24)$  میکروولت بود که اختلاف معنی داری را نشان داد ( $P < 0/01$ ) و دامنه اسپایک مایل خارجی در حرکت متداول از حرکت پیشنهادی بیشتر بود. Vincent (۳) و Robertson, et al (۴) در بررسی حرکت دراز و نشست و Curl-up پرداختند و نشان دادند که حرکت دراز و نشست با زانوان خمیده بهترین آزمون جهت تقویت قدرت و استقامت عضلات شکم است.

جدول شماره (۱): خصوصیات دانش‌آموزان مورد مطالعه

شماره	سن (سال)	وزن Kg	طول بالاتنه cm	چربی عضله سه سر mm	چربی عضله تحت کتفی mm	درصد چربی زیر پوستی
۱	۱۷	۶۵	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۲	۱۷	۶۵	۷۷	۱۲	۱۲	۲۲/۳
۳	۱۷	۶۵	۷۵	۱۱	۱۱	۲۰/۵
۴	۱۶	۶۸	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۵	۱۶	۶۵	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۶	۱۷	۶۳	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۷	۱۷	۶۴	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۸	۱۶	۶۳	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۹	۱۷	۶۴	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۱۰	۱۷	۷۰	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۱۱	۱۶	۶۸	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۱۲	۱۶	۶۳	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۱۳	۱۶	۶۵	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۱۴	۱۶	۶۳	۷۴	۱۱	۱۲	۲۱/۳
۱۵	۱۶	۶۲	۷۱	۹	۱۰	۱۷/۹۲

جدول (۲): خلاصه یافته‌های تحقیق در مورد عضله راست شکمی در دو نوع حرکت دراز و نشست متداول و پیشنهادی در فواصل زمانی ده ثانیه‌ای بمدت یک دقیقه

ده ثانیه سوم		ده ثانیه دوم		ده ثانیه اول		زمان روش	نتایج الکترومیوگرافی		
P-Value	پیشنهادی X±SD	متداول X±SD	P-Value	پیشنهادی X±SD	متداول X±SD			P-Value	پیشنهادی X±SD
S*	۱۴/۲۷±۲/۴۲	۱۴/۳±۳/۱۸	S*	۱۴/۲۵±۲/۳۲	۱۴/۷۳±۲/۸۱	S*	۱۴/۴±۲/۲۶	۱۲/۸۷±۲/۳۹	MUP تعداد
S*	۱۶۶/۰۹±۵۳/۷۰	۱۳۴/۸۸±۵۳/۴۸	S*	۱۶۶/۰۶±۶۰/۴۷	۱۲۵/۴۰±۵۳/۷۱	S*	۱۹۱/۵۸±۵۷/۹۱	۱۱۴/۰۴±۳۶/۷۸	دامنه اسپایک (μV)
NS	۷۲۸/۷۰±۱۱/۲	۷۵۰/۹۱±۱۲/۶۳	NS	۷۵۰/۹۱±۱۲/۶۳	۷۲۸/۰۶±۱۰۵/۰۵	NS	۷۲۶/۶۵±۷۰/۳۳	۷۲۹/۷۹±۸۵/۳۱	زمان اسپایک (μS)
ده ثانیه ششم		ده ثانیه پنجم		ده ثانیه چهارم		زمان روش	نتایج الکترومیوگرافی		
P-Value	پیشنهادی X±SD	متداول X±SD	P-Value	پیشنهادی X±SD	متداول X±SD			P-Value	پیشنهادی X±SD
S*	۱۳/۳۱±۲/۰۵	۱۳/۸۷±۴/۶۴	S*	۱۴/۵۳±۲/۴۱	۱۳/۲۷±۳/۶۷	S*	۱۴±۲	۱۳/۴±۳/۴۸	MUP تعداد
S*	۱۵۶/۴۱±۶۴/۲۸	۱۴۳/۱۹±۵۵/۱۸	S*	۱۶۴/۱۹±۴۰/۰۱	۱۵۲/۵۰±۵۶/۸۰	S*	۱۸۲/۳۹±۵۵/۳۶	۱۵۰/۲۰±۵۳/۳۵	دامنه اسپایک (μV)
NS	۶۳۷/۸±۱۰۱/۲۰	۷۴۱/۴۸±۱۲۹/۳۳	NS	۷۵۵/۹۱±۱۰۶/۳۳	۷۲۱/۱۲±۶۵/۶۳	NS	۷۵۶/۵۵±۷۹/۲۰	۷۲۵/۵۴±۶۵/۰۷	زمان اسپایک (μS)

S\* = دارای اختلاف معنی دار - P < ۰/۰۵

NS = بدون اختلاف معنی دار

جدول (۳): یافته‌های تحقیق در مورد عضله مایل خارجی در دو نوع حرکت دراز و نشست متداول و پیشنهادی در فواصل زمانی ده ثانیه‌ای بمدت یک دقیقه

ده ثانیه سوم			ده ثانیه دوم			ده ثانیه اول			زمان روش
P-Value	پیشنهادی	متداول	P-Value	پیشنهادی	متداول	P-Value	پیشنهادی	متداول	
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD		X±SD	X±SD	نتایج الکترومیوگرافی
S*	۱۳/۶±۲/۴۲	۱۳/۰۳±۲/۳۷	S*	۱۳/۶±۲/۴۳	۱۳/۲۷±۲/۸۶	S*	۱۳/۰۷±۱/۷۱	۱۲/۷۳±۳/۰۱	MUP تعداد
S*	۱۵۸±۶۹/۲۷	۱۵۹±۵۸/۱۵	S*	۱۵۴±۴۳/۷	۱۸۲±۶۰/۹۵	S*	۱۳۲±۲۲/۱۷	۱۵۹±۶۱/۷۲	دامنه اسپایک (μV)
NS	۷۸۸±۱۰۴	۷۰۵/۱۶±۵۷/۷۹	NS	۸۱۸/۷۵±۱۴/۵۴	۷۱۳/۰۱±۴۹/۲۲	NS	۷۸۵/۹۹±۸۶/۱۶	۶۹۷/۱۱±۵۴/۳۷	زمان اسپایک (μS)
ده ثانیه ششم			ده ثانیه پنجم			ده ثانیه چهارم			زمان روش
P-Value	پیشنهادی	متداول	P-Value	پیشنهادی	متداول	P-Value	پیشنهادی	متداول	
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD		X±SD	X±SD	نتایج الکترومیوگرافی
S*	۱۳/۷±۲/۹	۱۳/۸۷±۲/۷۴	S*	۱۳/۳۳±۲/۷۶	۱۲/۶±۳/۰۶	S*	۱۲/۸±۱/۹۷	۱۳/۳۳±۲/۳۵	MUP تعداد
S*	۱۲۹±۳۹/۱۳	۱۱۷±۶۱	S**	۱۰۰±۳۸/۱۵	۱۴۴±۵۳/۸	S**	۱۴۱±۳۹/۹۷	۱۶۳±۵۰/۴۰	دامنه اسپایک (μV)
NS*	۷۵۴/۳۴±۳۴/۹۵	۶۸۱/۷۷±۹۰/۳۷	NS	۸۰۶/۶۶±۷۷/۹۴	۷۴۷/۷±۶۶/۵	NS	۷۸۴/۳۲±۱۳/۷	۷۳۸/۶۳±۵۶/۴۵	زمان اسپایک (μS)

S\* = دارای اختلاف معنی دار P<۰/۰۵  
 S\*\* = دارای اختلاف معنی دار P<۰/۰۱  
 NS = بدون اختلاف معنی دار

جدول (۴): مقایسه خلاصه یافته‌های تحقیق در دو نوع حرکت متداول و پیشنهادی دراز و نشست در یک دقیقه

P-Value		پیشنهادی		متداول		عضله شکمی روش
عضله مایل خارجی	عضله درست شکمی	عضله مایل خارجی	عضله درست شکمی	عضله مایل خارجی	عضله درست شکمی	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	نتایج الکترومیوگرافی
S*	S*	۱۳/۲۶±۲/۷۴	۱۴/۳۱±۲/۲۴	۱۳/۲۳±۲/۳۸	۱۳/۷۱±۳/۲۶	MUP تعداد
S**	S*	۱۴۸/۳±۲۴	۱۷۱/۱۲±۲۳/۷۳	۱۵۳/۸±۲۳/۴۶	۱۳۶/۷۳±۲۷/۴۷	دامنه اسپایک
NS	NS	۷۲۷/۸۳±۵۹/۵۱	۷۱۷/۶۶±۱۳۶/۸۷	۷۷۴/۳۵±۱۰۰/۲۱	۷۳۹/۱۴±۶۸/۰۴	زمان اسپایک

S\* = دارای اختلاف معنی دار P<۰/۰۵  
 S\*\* = دارای اختلاف معنی دار P<۰/۰۱  
 NS = بدون اختلاف معنی دار

متداول است که بخوبی از روی میانگین تعداد MUP قابل درک است. میانگین تعداد MUP عضله مایل خارجی در حرکت پیشنهادی نسبت به حرکت متداول از جحیت دارد. در مورد تغییرات طول مدت انقباض در مورد دو عضله مایل خارجی و راست شکمی در دو نوع حرکت درازونشست متداول و پیشنهادی اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

با توجه به نتایج بدست آمده نشان داده شد که انقباضات عضلات شکمی بخصوص عضلات راست شکمی در حرکت پیشنهادی نسبت به حرکت متداول بیشتر است و بدین جهت پیشنهاد میشود که حرکات آماده سازی جسمی از روش حرکات پیشنهادی برای تقویت عضلات شکم و کمر استفاده گردد. در حرکت پیشنهادی انحناء خلفی لگن باعث کوتاهی عضله نسبت به حالت استراحت شده و برای انقباض قوی تر نیاز به واحدهای حرکتی بیشتر است و این عمل باعث افزایش کارآئی عضلات شکم میشود.

میانگین دامنه اسپایک در عضله راست شکمی در حرکت متداول و پیشنهادی نیز اختلاف معنی داری را نشان داد ( $P < 0/05$ )، دامنه اسپایک عضله راست شکمی در انقباض ایزوتونیک در مقایسه با انقباض ایزومتریک- ایزوتونیک بیشتر بود.

Beim, et al (5) و Hall, et al (6) در بررسی مقایسه ای EMG حرکات شکمی اختلاف معنی داری را در تمرینات خم کردن قفسه سینه با حرکات درازونشست و چهارنوع حرکت دیگر نشان دادند و فعالیت بیشتری نیز در قسمت فوقانی عضله راست شکمی در حرکت خم کردن قفسه سینه نسبت به حرکت دراز و نشست وجود دارد.

تغییرات میانگین تعداد MUP در عضله راست شکمی در حرکت متداول  $13/71 \pm 3/26$  و در حرکت پیشنهادی  $14/13 \pm 2/24$  و اختلاف معنی داری را نشان داد ( $P < 0/05$ ). ملاحظه میشود که در روش پیشنهادی دراز و نشست قدرت انقباض عضله راست شکمی بیشتر از حرکت

#### منابع:

1. سندگل، حسین: فیزیولوژی ورزش. 2 جلد. تهران: کمیته المپیک، 1373، صص: 238.
2. فاکس؛ ماتیوس: فیزیولوژی ورزش. ترجمه اصغر خالدان. تهران: دانشگاه تهران، 1369، صص: 31-230.
3. Vincent WJ, Britten SD. Evaluation of the Curl- up a Substitute for the Bent Knee Sit up. J of Physical Edu and Recreation 1980: 51(2): 74-75.
4. Robertson ID, Magnusdotiv H. Evaluation of Criteria Associated with
- Abdominal Fitness Testing. Research Quarterly for Exercise Sport 1997: 98(9): 355- 59.
5. Beim, etal. Abdominal Streghtning Exercises, a Comarative E/UG Study. J of Sport Rehabilitation 1997: 6(21-29): 11-20.
6. Hall SD, etal. Evaluation of Selected Sit up Varitions for the Individual with Low Back Pain. J of Applied Sport Sciences Res 1990: 4(2): 42-46.

## The Electromyographic Changes of Abdominal Muscles in Two Sit- up Movement for One Minute

Mohseni Mehran M, Hajizadeh R

### ABSTRACT

Muscles have an important role in daily physical works and with increasing knowledge of them we could have appropriate physical position and achieving success in sports.

The purpose of this research is to study of electromyographic changes of two abdominal muscle (Rectus abdominus and external oblique) in two kinds of sit- up in one minute. The subjects were 15 healthy students and non- athletic; that were chosen unrandomly from 400 students of high school.

The 4- chanell physiograph (MKIII) recorded the MUP in one minute for rectus abdominus was m.  $14.23 \pm 2.24$  and for External oblique m.  $13.26 \pm 2.74$  in suggested method but the MUP of the same muscle in common sit- up method was  $13.71 \pm 3.36$  and  $13.23 \pm 2.38$  respectively.

The amplitude of spike in one minute for Rectus abdominus m. was  $171.12 \pm 33.72 \mu v$  and for external oblique m. was  $148.3 \pm 24 \mu v$  in suggested method but the amplitude of spike of the same muscle sit- up was  $136.73 \pm 27.47 \mu v$  and  $153.8 \pm 23.46 \mu v$  respectively.

**Keywords:** Abdominal Muscles/ Electromyography/ Exertion/ Sport