تأثیر هشت هفته تمرین در آب بر سطح هورمون رشد پسران 9 تا 11 سال

محمود مسرور [1]

کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

دکتر مقصود پیری

استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

دکترعبدالعلی بنایی فر

استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر هشت هفته تمرین منتخب در آب برسطح هورمون رشد پسران 9 تا 11 سال منطقه 6 تهران بود. 24 دانش آموز پسر غیر ورزشکار بطور تصادفی انتخاب و در دو گروه تمرین (12نفر) و گواه (12نفر) قرارگرفتند. در گروه تمرین و گواه به ترتیب میانگین قد 6/47 ±133/67 و 5/58±136/45 سانتی‌متر، وزن 7/14±28/54 و 3/45± 29/75 کیلوگرم، سن 0/29±9/76 و 0/35±9/39 سال، BMI 1/18± 15/46 و 1/12±15/04 کیلوگرم بر مترمربع بود. ابتدا از تمام آزمودنی‌ها نمونه‌های خونی ناشتا 48 ساعت قبل از شروع تمرینات به منظور اندازه‌گیری سطوح هورمون رشد گرفته شد. سپس آزمودنی‌های گروه تمرین به مدت 8 هفته و هفته‌ای 3 جلسه و با شدت 60 تا 75 درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه به تمرینات منتخب در آب پرداختند. آزمودنی‌های گروه کنترل در این مدت هیچگونه فعالیت ورزشی نداشتند. پس از 8 هفته از تمامی شرکت کننده‌ها نمونه خونی گرفته شد. برای بررسی دقیق آثار درون گروهی آزمون t همبسته نشان داد افزایش 26 درصدی هورمون رشد در گروه آزمایش معنی‌دار بود (P=0/01؛ t = -24/3) اما در گروه گواه تغییرات معنی‌دار نبود (P=0/453؛ t= -0/9). همچنین یافته آزمون t مستقل بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار مقادیر هورمون رشد بین گروه‌ها در پیش‌آزمون (P=0/487؛ t= -0/835) و اختلاف معنی‌دار آن در پس‌آزمون بود (P=0/027؛ t=2/58). بطور کلی نتایج نشان داد انجام 8 هفته تمرین منتخب در آب به طور معنی‌داری باعث افزایش هورمون رشد پسران 9 تا 11 سال شد.

کلیدواژه‌ها:

هورمون رشد، تمرین در آب، پسران

[1] mamick16@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

برای همه افرادی که با کودکان سر و کار دارند آشنایی با روند رشد و اثر عوامل متعدد بر آن حائز اهمیت است. از سوی دیگر فعالیت بدنی در سبک زندگی کودکان و نوجوانان بسیار موثر بوده و می‌تواند به شکل‌های مختلف شامل بازی آزاد و ورزش، تربیت بدنی در مدرسه و ورزش‌های سازمان یافته آشکار شود. بسیاری نیز بر این عقیده‌اند که فعالیت بدنی منظم در خلال دوره جوانی، آثار مفید و طولانی مدتی بر سلامتی فرد در بزرگسالی دارد(گائینی، 1384). متأسفانه در جامعه امروزی پیامدهای منفی کم تحرکی گسترش یافته است. به نظر می‌رسد که امروزه، بیشتر از هر زمان دیگر این نیاز احساس می‌شود که الگوهای شیوه زندگی کودکان بهبود یابد. مطالعه درباره نحوه پاسخ کودکان به فعالیت ورزشی از ضروریات این نیاز است تا بدین ترتیب، نگرانی‌هایی موجود درباره ورزش و کودکان را شناسایی کنیم. تغییرات سریع شیوه زندگی باعث دگرگون شدن الگوی غذایی و فعالیت جسمی کودکان و نوجوانان شده و آنها را در معرض خطر اضافه وزن و چاقی قرار داده است. این مشکل به ویژه در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران به سرعت رو به افزایش است. چاقی دوران کودکی و نوجوانی علاوه بر عوارض حاد، فرد را در معرض خطر عوارض مزمن بسیاری قرار می‌دهد و می‌تواند بروز بیماری‌های قلبی- عروقی را که از علل اصلی مرگ و میر در دنیا هستند در پی داشته باشد(Gaeini; 2006). از آنجایی که کودکان و نوجوانان آینده‌سازان این مملکت هستند، شناخت عوامل موثر در رشد سالم و مطلوب آنها یکی از ضروریات جامعه امروزی است. از جمله عوامل موثر بر رشد کودکان هورمون رشد(GH)[1] است. این هورمون موجب رشد همه بافت‌هایی از بدن می‌شود که قابلیت رشد دارد(گایتون، 1384). هورمون رشد بر روی صفحه رشد استخوان اثرگذار است و ترشح زیاد این هورمون پیش از بسته شدن صفحه رشد باعث غول پیکری[2] و پس از بسته شدن صفحه رشد، موجب آکرومگالی[3] یعنی پهن شدن اندام‌های بینی و چانه و جلو آمدن پیشانی می‌شود. کاهش رهایش این هورمون کوتولگی[4] ایجاد می‌کند (اردلانی، 1388). البته اثر اساسی هورمون رشد در سنتز پروتئین است. بنابراین، هورمون رشد در دوران کودکی رشد استخوان‌ها و بافت عضلانی را تحریک می‌کند و به وسیله هیپرتروفی و هیپرپلازی در انواع مختلفی از سلول‌ها از جمله میوبلاست‌های عضلات اسکلتی و فیبروبلاست‌های تاندون، اندازه و مشخصات جثه شخص را تعیین می‌کند(Florini; 1986). تحقیقات نشان میدهد میزان چربی‌های ازادپلاسمایی میتواند تحت تأثیر میزان سطح پلاسمایی سوماتومدین‌ها باشد. ورزش و تحرک باعث تحریک ترشح هورمون رشد و در نتیجه افزایش آزاد سازی فاکتورهای رشد شبه انسولین شده و باعث افزایش متابولیسم چربی‌ها و در نتیجه کاهش اسیدهای چرب آزاد پلاسما شده و احتمال ابتلا به بیماری اترواسکلروزرا کاهش میدهد(higashi; 2012). با توجه به آثار هورمون رشد بر روند رشد

[1] Growth hormone
[2] Gigantism
[3] Acromegaly
[4] Dwarfism

www.SID.ir

کودکان، این نکته مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است که چه عواملی می‌توانند بر رهایش هورمون رشد اثرگذار باشند و برای شناسایی این عوامل پژوهش‌های فراوانی صورت گرفته شده است. رشد نرمال کودکان به طور گسترده‌ای تحت تأثیر عمل محور هورمون رشد و عامل رشد شبه انسولین-یک(IGF-1)[1] است که دو عامل بسیار تاثیرگذار بر این محور، تغذیه و فعالیت بدنی هستند(بیژه، 1388). مطالعات مختلف نشان می‌دهد که ورزش می‌تواند بر رهایش هورمون رشد اثرگذار باشد به طوری که هم ورزش هوازی و هم ورزش مقاومتی می‌تواند منجر به افزایش معنی‌داری در رهایش هورمون رشد شود(Eliakim; 1998). ورزش فواید بسیاری دارد و اقدامات لازم برای افزایش فعالیت بدنی در طول عمر باید انجام شود(Silverstein; 2005). محققان در تحقیقات مختلف به این نتیجه رسیده‌اند که فعالیت بدنی در طی کودکی می‌تواند از خطر چاقی(Steinberger; 2009)، پوکی استخوان(Outila; 2001)، بیماری‌های قلبی عروقی(Carrel; 2009)، دیابت (Castracane; 2006)، پر فشار خونی (Dickson; 2008) و سندروم متابولیک(Jurimae; 2009) در بزرگسالی بکاهد. همچنین تمرین منظم باعث آمادگی هوازی بیشتر در کودکان و بزرگسالان می‌شود(Jurimae; 2009). علی رغم این نتایج، آثار مضر تمرین شدید نیز روی رشد، بلوغ اسکلتی و تکامل بلوغی در ورزش‌های گوناگون مورد بررسی قرار گرفته است(Georgopoulos; 2002). مطالعاتی که روی کودکان انجام شده، نشان داده‌اند که ورزش می‌تواند هم عامل رشدی(مانند هورمون رشد) و هم عامل استرسی(مانند سایتوکین‌ها) را تحریک کند که عملکرد این عوامل بر خلاف یکدیگر است(Zaldivar; 2006). با توجه به مطالب گفته شده، در مورد تاثیر ورزش بر جلوگیری از بیماری مدارک مستند زیادی وجود دارد اما در مورد تأثیر ورزش بر رشد طبیعی کودکان مسئله متفاوت است. ورزش باعث تغییر در غلظت هورمون‌ها می‌شود و ممکن است بررشد و تکامل دوره بلوغ اثر گذار باشد با اینکه بیشتر مطالعات تأثیر مثبت ورزش بر رشد را گزارش کرده‌اند اما بعضی تحقیقات نتایج متناقضی را گزارش می‌کنند(Eliakim; 1998). بنابراین درک عوامل تأثیرگذار بر رشد به تحقیقات بیشتری نیاز دارد تا با در نظر گرفتن تمام جنبه‌های احتمالی بتوانیم فعالیت مناسبی را برای کودکان و نوجوانان تجویز کنیم. البته نوع ورزش انتخابی نیز در پاسخ هورمون رشد به ورزش نیز اثرگذار است. بیشتر تحقیقات گذشته به بررسی پاسخ‌های حاد هورمون رشد به ورزش پرداخته‌اند اما نتایج در مورد پاسخ‌های طولانی مدت به ورزش در کودکان و نوجوانان، بسیار اندک است و نیازمند تحقیقات بیشتری است. لذا در این پژوهش سعی بر آنست تا به این سوال پاسخ داده شود که آیا 8 هفته تمرینات منتخب در آب بر میزان ترشح هورمون رشد پسران 9 تا 11 سال تأثیر دارد؟

[1] Insulin Like Growth Hormone 1

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (1) ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه گواه	گروه تمرین
قد (cm)	136/45 ± 5/58	133/67 ± 6/47
جرم (kg)	29/75 ± 3/45	28/54 ± 7/14
سن (سال)	9/39 ± 0/35	9/76 ± 0/29
BMI(kg/m^2)	15/04 ± 1/12	15/46 ± 1/18

روش تحقیق

جامعه آماری این پژوهش را پسران 9 تا 11 ساله منطقه 6 شهر تهران که با شنای کرال سینه آشنا بودند(انجام صحیح تکنیک دست و پای کرال سینه) و حاضر به همکاری با محقق بودند، تشکیل می‌دهد. معیار ورود به پژوهش شامل: داشتن سن 9 تا 11 سال و داشتن سلامتی ظاهری و آشنایی مقدماتی با شنای کرال سینه بود و عدم حضور در تمرینات منظم و باشگاهی و عدم سابقه ابتلا به بیماری حاد و مزمن متابولیکی، قلبی عروقی و ژنتیکی بود. 24 دانش آموز با توجه به معیارهای ورود به مطالعه به طور تصادفی با جایگزین انتخاب و به عنوان آزمودنی‌ها در این پژوهش شرکت کردند. و در دو گروه 12 نفر کنترل و تجربی قرار گرفتند.

ابتدا نمونه‌گیری خون 48 ساعت قبل از شروع تمرین در حالت ناشتا و در حالیکه از 48 ساعت قبل هیچگونه فعالیت بدنی شدیدی توسط آزمودنی‌ها انجام نشده بود، به میزان 5 میلی‌لیتر توسط متخصص آزمایشگاه از هر دو گروه گواه و تمرین گرفته شد. 48 ساعت پس از نمونه‌گیری گروه تمرین، برنامه تمرینی درآب را آغاز کردند. در نهایت 48 ساعت پس از 8 هفته تمرین در آب که توسط گروه تمرین انجام شده بود، برای بار دوم از هر دو گروه پژوهش نمونه‌گیری خون توسط متخصص آزمایشگاه مشابه وضعیت پیش آزمون گرفته شد. پروتکل تمرین به این صورت بود که گروه تمرینی علاوه بر فعالیت‌های روزمره خود 8 هفته تمرینات منتخب در آب را که در هر هفته 3 جلسه و در هر جلسه به طور متوسط 70 دقیقه فعالیت می‌کردند را انجام دادند. محل اجرای تمرینات استخر شنای گلاب بود. تمرینات منتخب شامل 10 دقیقه گرم کردن، 10 دقیقه سرد کردن و 50 دقیقه تمرین بصورت اجرای شنای کرال سینه بطور پلکانی و بصورت زیر انجام شد:

ماه اول: (همراه با فین)

مسافت به متر	25	50	75	100	125	150	150	125	100	75	50	25
استراحت به ثانیه	10	30	60	90	120	180	120	90	60	30	20	پایان تمرین

ماه دوم:

برای رعایت اصل اضافه بارتمرینات بالا در ماه دوم بدون فین انجام شد.

گرم کردن شامل راه رفتن دور استخر و حرکات کششی آرام، 2*25 متر پای کرال و 2*25 متر شنای نرم بصورت آزادبود. سرد کردن نیز مانند گرم کردن انجام شد.

روش کنترل شدت تمرین در شنا این گونه بود که ابتدا با استفاده ازفرمول:

سن - 220 = ضربان قلب بیشینه

Archive of SID

www.SID.ir

ضربان قلب بیشینه آزمودنی‌ها محاسبه و محدوده‌ی 60 تا 75 درصد آن مشخص گردید، سپس در زمان استراحت با استفاده از ضربان سنج پلار کنترل شد. آزمودنی‌ها طول استخر (25متر) را طی می‌نمودند سپس استراحت می‌کردند. با اندازه‌گیری ضربان آزمودنی‌ها ریتم فعالیت مشخص می‌شد و استراحت بین فعالیت تعیین می‌شد. از آزمودنی‌ها(هم گروه تمرینی و هم گروه گواه) خواسته شد در خارج از ساعات پژوهش به فعالیت روزمره خود همانند گذشته ادامه دهند. از آنجایی که تمامی افراد شرکت کننده در پژوهش مشغول به تحصیل بودند، در هفته و در ساعت تربیت بدنی 2 ساعت ورزش نیز انجام می‌دادند. همچنین برای تعیین میزان هورمون رشد هر نمونه خونی از کیت Growth Hormone elisa kit ساخت شرکت Biosensis با حساسیت 2pg/ml> و به روش سنجش جذب ایمونولوژیک وابسته به آنزیم یا الایزا ELISA[1] استفاده شد. کلیه مراحل سنجش هورمون رشد در آزمایشگاه پاتولوژی انجام شد. ابتدا برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنف استفاده شد و بعد از طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آمار پارامتریک استفاده شد. برای تعیین اختلاف بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر یک از گروه‌های تجربی و کنترل از روش آماری t وابسته و مستقل استفاده شد. از نرم‌افزار SPSS 18 برای اجرای روش‌های آماری مورد استفاده قرار گرفت و سطح معنی‌داری P<0/05 در نظر گرفته شد.

یافته‌های تحقیق

جدول (3) میانگین و تحلیل آماری هورمون رشد برحسبng/ml در مرحله پیش و پس‌آزمون در گروه های تجربی و کنترل

گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	tمشاهده شده	سطح معنی‌داری
تجربی	16/69±0/5	21/18±0/7	-24/3	* 0/01
کنترل	17/82±0/4	17/62±0/3	-0/9	0/453
t مشاهده شده	-0/835	2/58		
سطح معنی‌داری	0/487	* 0/027		

* سطح معنی‌داری P≤0/05

جدول3 اطلاعات مربوط به مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون میانگین هورمون رشد در دو گروه تجربی و کنترل را نشان می‌دهد. اطلاعات این جدول حاکی از آن است که تفاوت معنی‌داری بین میانگین هورمون رشد در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی وجود دارد(P<0/05)، و یک افزایش معنادار 26 درصدی را نشان می‌دهد. اما تفاوت معنی‌داری بین میانگین هورمون رشد در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل وجود ندارد(P>0/05). همچنین نتایج آزمون تی مستقل نیز تفاوت معنی‌داری بین دو گروه را در پس آزمون نشان می‌دهد(P=0/027).

[1] Enzyme Linked Immunosorbent assay

Archive of SID

www.SID.ir

تغییر در مقادیر هورمون رشد برحسب ng/ml در گروه آزمایش و گواه از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون
*اختلاف معنی‌دار نسبت به پیش‌آزمون و نسبت به مقادیر پس‌آزمون گروه گواه (P=0/001)

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که یک دوره تمرینات منتخب در آب تأثیر معنی‌داری بر هورمون رشد دانش‌آموزان پسر 9-11 سال دارد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج tofighi و همکاران و Vanessa و همکاران و ben و همکاران همخوانی دارد، اما با نتایج khorshidi و همکاران همخوانی ندارد. نتایج مطالعه tofighi و همکاران (2012) که به بررسی سه نوع تمرین هوازی، مقاومتی و موازی برمیزان ترشح هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین در 60 زن پرداختند حاکی از این بود که هشت هفته تمرین ورزشی منظم(مقاومتی، هوازی و موازی) باعث افزایش معنی‌دار مقادیر GH وIGF-1 می‌شود مقادیر vo2peak پس از هشت هفته فعالت بدنی بطور معنی‌داری افزایش می‌یابد و همچنین ارتباط مستقیم بین vo2peak و میزان ترشح GH و IGF-1 وجود داشت(tofighi; 2012). خورشیدی و همکاران گزارش کردندکه 12 هفته تمرین هوازی هر هفته 3جلسه و هر سه هفته با شدتی معادل 55، 60، 65، 70 درصد ضربان قلب ذخیره برای مدتی معادل 25، 30، 35، 40 دقیقه تا هفته 12 منجر به عدم تغییر معنی‌داری در سطح انسولین، هورمون رشد و کورتیزول 15 مرد 45ساله می‌گردد.(khorshidi; 2012) در مطالعه ben و همکاران که بررسی اثر 2ماه تمرین هوازی را بر سطوح هورمون رشد و کورتیزول 22 مرد چاق پرداختند، بعد از 2ماه تمرین هوازی مقادیر حداکثر اکسیژن، سطوح هورمون رشد و کورتیزول در گروه تجربی افزایش معنی‌داری یافت(ben; 2011) . شرک و همکاران در مطالعه‌ای که بر روی 10 مرد صخره نورد21 تا 30 ساله که بمدت 30 دقیقه تا سرحد خستگی به فعالیت می‌پرداختند، دریافتند مقادیر هورمون رشد بطور معنی‌داری افزایش یافت(sherk; 2011). چنانچه فعالیت ورزشی در مدت کافی و با شدت متوسط انجام شود سطوح هورمون رشد تا پایان فعالیت بدنی، بدون تغییر باقی میماند. این تغییر رفتار GH تقریباً متناسب تغییرات پاسخ انسولین به کاهش قند خون است. افزایش سنتز GH حاصل از ورزش به شرایط آمادگی فرد

Archive of SID

www.SID.ir

بستگی دارد. هر اندازه فرد ورزیده‌تر باشد، پاسخ GH به ورزش کمتر است. این امکان وجود دارد که هنگام ورزش با مهار گیرنده‌های الفا ادر نرژیک تغییر قابل ملاحظه‌ای در پاسخ GH با استرس رخ ندهد. اما با مهار فعالیت گیرنده‌های بتا ادرنرژیک، ترشح GH تشدید می‌یابد. اگر چه افزایش ترشح GH ناشی از ورزش ممکن است در نتیجه افزایش تولید آن، یا کاهش میزان کاتابولیسم، یا هر دو باشد. اما مجموع افزایش GH نشان دهنده بالا رفتن قابل ملاحظه سطح GH سرم توسط هیپوفیز، هنگام ورزش است(Bouchard; 2012). پاسخ هورمون رشد به ورزش در زنان شدیدتر است، این تغییر ممکن است به میزان استروژن یا سطح پایین آمادگی افراد یا استرس روانی بالا در جریان فعالیت ورزشی ارتباط داشته باشد. درجه حرارت نیز بر ترشح هورمون رشد اثر میگذارد. هنگام ورزش، بالا رفتن دمای محیطی ممکن است سنتز و ترشح GH را شدت می‌بخشد، درحالی که این تغییرات با شرایط مشابه کاری در محیط سرد، روند معکوس را طی میکند(Bouchard; 2012). seo و همکاران در مطالعه ای که اثر 12هفته تمرین هوازی و ترکیبی را بر میزان ترشح GH در زنان سالمند پرداختند به این نتیجه رسیدند که تمرین ترکیبی و هوازی باعث افزایش هورمون GH در زنان سالمند می‌شود و تمرینات ترکیبی نسبت به تمرینات هوازی افزایش بیشتری در میزان ترشح هورمون‌های انابولیک دارد(seo; 2010).

در تحقیقات گذشته موارد مختلفی را برای مکانیسم‌های احتمالی افزایش هورمون رشد پس از ورزش بیان کرده‌اند که این مکانیسم‌ها با توجه به نوع تمرین انتخابی و عوامل اثرگذار بر آن متفاوت است. یکی از مکانیسم‌های احتمالی بهبود این هورمون، مدت تمرین می‌باشد که یکی از عوامل اثرگذار بر پاسخ هورمون رشد به ورزش است. به طوری‌که مشاهده شده است اگر مدت تمرینات ورزشی کمتر از 5 هفته باشد منجر به پاسخ کاتابولیکی و اگر بیشتر از 5 هفته باشد منجر به پاسخ آنابولیکی می‌شود(Viru; 1992). حال با توجه به مدت 8 هفته‌ای این پژوهش به نظر می‌رسد اثر آنابولیکی ورزش تحریک شده است. همچنین با توجه به انتخاب این تمرینات در آب برای این پژوهش و درگیر شدن عضلات بزرگ بدن، پاسخ هورمون رشد به ورزش بیشتر بوده است. اثر مثبت درگیری عضلات بزرگ در ورزش بر هورمون رشد در تحقیقات دیگر نیز تایید شده است(Kraemer; 2006). تغییر در محرک‌هایی که باعث رهایش هورمون رشد می‌شوند: از جمله عواملی که باعث رهایش هورمون رشد می‌شود GHRH می‌باشد که خود می‌تواند تحت تاثیر عوامل هورمونی دیگر همچون کاتکولامین‌ها قرار گیرد(گایتون، 1384). البته چون در این پژوهش فقط هورمون رشد مورد بررسی قرار گرفته است نمی‌توان به طور یقین از آن به عنوان مکانیسم قطعی در این پژوهش نام برد. اثر حاد و مزمن تمرین: هورمون رشد در واکنش به تمرینات مختلف افزایش می‌یابد اما نوع پاسخ متفاوت است(گایتون، 1384). تحقیقات تک جلسه‌ای و تحقیقاتی که رهایش هورمون رشد را بافاصله بعد از تمرین بررسی کرده‌اند بیان کرده‌اند که اینگونه تمرینات منجر به افزایش در پاسخ‌های واکنشی- ایمنی هورمون رشد می‌شود، در حالی‌که تمرینات طولانی مدت چند هفته‌ای با ایجاد سازگاری در فرد، پاسخ‌های بیولوژیکی و آنابولیکی هورمون

Archive of SID

www.SID.ir

رشد را تحریک می‌کند (گایتون، 1384). ویدمن و همکاران(2006) بیان کردند که ورزش تحریکی نیرومند برای رهایش هورمون رشد است و هم ورزش هوازی و هم ورزش مقاومتی منجر به افزایش شدیدی در رهایش هورمون رشد می‌شوند. محققانی چون میکل و همکاران(2009)، زادنویگز و همکاران(1986)، بلوستئین(1994) و کرامر و همکاران(1991) به بررسی اثر حاد ورزش بر هورمون رشد پرداختند که نتایج این تحقیقات با تحقیق حاضر همسویی داشت و افزایش هورمون رشد پس از فعالیت را گزارش کرده بودند(Zaldivar; 2006 و Meckel; 2009 و Kraemer; 1991 و Bosco; 2000). پریتزالف و همکاران(1999) نشان دادند که بیشترین میزان رهایش هورمون رشد به ترتیب مربوط به شدت‌های 90، 76، 42 و 47 درصد VO2max بوده است(Poehlman; 1990). نتایج brari و همکاران نیز نشان داد که سطوح هورمون رشد تغییر معناداری نداشته است(berari; 2012). نکته‌ی بسیار مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که بیشتر تحقیقات به اثر حاد تمرین بر سطح هورمون رشد پرداخته‌اند و این همسویی نتایج نباید سبب گمراهی در تاکید مطلق نتایج پژوهش حاضر گردد. بایوکازی و همکاران(2003) در پژوهشی گزارش کردند که هشت هفته تمرین هوازی بر روی هورمون رشد پسران نوجوان اثرگذار بوده است و علاوه بر افزایش رهایش هورمون رشد در قبل و پس از فعالیت، افزایش سطوح استراحتی این هورمون را نیز افزایش داده است. تمرینات هوازی شامل دویدن تداومی و دویدن تناوبی بود(Buyukyazi; 2003). نتایج این تحقیق در حالی با تحقیق حاضر همسویی دارد که نوع پژوهش نیز با پژوهش حاضر تا حد زیادی مشابه است. بایوکازی و همکاران در تبیین دلایل این افزایش به افزایش فعالیت سمپاتیک اشاره کرده‌اند. آنها بیان کرده‌اند که افزایش فعالیت سیستم سمپاتیک سبب رهایش اپی-نفرین و نوراپی‌نفرین و تحریک فعالیت نورون‌های مرکزی آدرنرژیک شده و به دنبال آن میزان رهایش هورمون رشد افزایش یافته است. گودفری و همکاران(2003) گزارش کردند که میزان رهایش هورمون رشد پس از اجرای تمرینات قدرتی با شدت متوسط و تکرار زیاد، تا حد زیادی افزایش می‌یابد. آنها اصلی‌ترین دلیل این امر را به افزایش میزان نیتریک اکسید(NO) و لاکتات نسبت داده‌اند. نیتریک اکسید یکی از مهم‌ترین انتقال‌دهنده‌های درون سلولی و بین سلولی است که نقش مهمی در کنترل رهاسازی هورمون از محور هیپوتالاموس- هیپوفیز دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که نیتریک اکسید سبب تسهیل رهاسازی هورمون رشد از هیپوفیز پیشین و گردش عمومی خون شود(Godfrey; 2003). کرایگ و همکاران(1991) گزارش کردند که 10 هفته تمرین ورزشی، پاسخ هورمون رشد پایه را به یک جلسه فعالیت در گروه‌های وزنه‌بردار و ترکیبی تغییر نداده است(Craig; 1991). افزایش سنتز هورمون رشد ناشی از ورزش با شرایط آمادگی جسمانی افراد رابطه معکوسی دارد. بدین معنی که هر اندازه فرد ورزیده‌تر باشد پاسخ هورمون رشد به ورزش کمتر است. این امکان وجود دارد که ورزش با مهار گیرنده آلفا-آدرنرژیک باعث شود که افزایش قابل ملاحظه‌ای در پاسخ هورمون رشد به استرس رخ ندهد، اما با مهار فعالیت گیرنده‌های بتا-آدرنرژیک رهایش این هورمون تشدید می‌شود. از سویی دیگر سازش پذیری با تمرین باعث افزایش میزان

Archive of SID

www.SID.ir

انتقال دهنده‌های هورمون رشد و عامل رشد شبه انسولین می‌شود بطوری که الیاکیم و همکاران (1998)، فیلیسینگ و همکاران(1992)، مرندی و همکاران(1383) اعلام کردند که متعاقب یک دوره تمرین چند هفته‌ای، افزایش قابل توجهی در میانگین سرمی پروتئین‌های متصلی هورمون رشد GHBP و پروتئین‌های متصلی عامل رشد شبه انسولین IGFBP رخ داده است که می‌تواند سازش پذیری با تمرین را در این افراد بازگو کند و نیاز کمتر به مقدار هورمون رشد و IGF-I را توجیه کند (Eliakim; 1998). به نظر می‌رسد با توجه به اینکه آزمودنی‌های پژوهش حاضر افراد بدون تمرین بودند پاسخ هورمون رشد به ورزش در آنها قابل توجه بوده است و علت تناقض در نتایج، به سابقه تمرین آزمودنی‌ها مربوط شود. چندین مطالعه طولی-مقطعی دیگر، همبستگی معنی‌داری بین سطوح آمادگی و گردش سطوح IGF-I مشاهده کرده‌اند(Poehlman; 1990). این همبستگی بیان کننده این موضوع است که در آزمودنی‌های نوجوان و سالم، افزایش فعالیت سیستم IGF-I که برای وضعیت آنابولیکی مطلوب لازم است با فعالیت و آمادگی آنها همبستگی دارد. بر عکس در مطالعات بعدی در زمینه ورزش و IGF-I کاهش در سطوح IGF-I را گزارش کرده بودند(Poehlman; 1990). پژوهشگرانی همچون بوسکو و همکاران(2000) واسمیلیوس و همکاران(2006) گزارش کرده‌اند که تمرینات قدرتی که به منظور کسب حداکثر قدرت اجرا می‌شود سبب افزایش معنی‌داری در میزان رهایش هورمون رشد پس از تمرین نخواهد شد(Bosco; 2000). یک دلیل برای تناقض میان نتایج این است که این تحقیقات پروتکل تمرینی متفاوتی نسبت به تحقیق حاضر دارند. از سویی دیگر هدف تحقیق در این تحقیقات با تحقیق حاضر متفاوت است. آنها به بررسی حاد فعالیت بدنی پرداخته‌اند و نمونه‌گیری خونی پس از فعالیت گرفته شده است، این در حالی است که ما اثر طولانی مدت ورزش را بررسی کرده‌ایم و نمونه‌گیری خونی 48 ساعت پس از 8 هفته تمرین گرفته شده است. علت دیگر این تناقض ممکن است به سابقه تمرین نسبت داده شود. با توجه به اینکه تمرین به منظور کسب حداکثر قدرت اجرا شده است مسلماً افراد شرکت کننده در پژوهش دارای سابقه قبلی تمرین بوده‌اند و همانطور که قبلاً بیان شد افراد با تجربه، پاسخ کمتری به ورزش نشان می‌دهند. فیلیسینگ و همکاران(1992) گزارش کردند که هورمون رشد بعد از تمرینات با شدت پایین افزایش معناداری پیدا نمی‌کند (گایتون، 1384). به نظر می‌رسد که علت تغییر نکردن هورمون رشد در تحقیق آنها شدت تمرین بوده باشد. در مقاله مروری که از ویرو(1992) به چاپ رسیده است، از شدت آستانه و مدت فعالیت ورزشی به عنوان عامل موثر اصلی بر واکنش هورمون‌ها از جمله هورمون رشد به ورزش نام برده شده است(Viru; 1992). با توجه به اینکه تحقیق مذکور با شدت کم انجام شده است شاید نتوانسته رهایش بیشتر هورمون رشد را تحریک کند و در واقع به حد شدت آستانه نرسیده است. علاوه بر این، ارتباط قوی بین سطوح لاکتات خون و رهایش هورمون رشد وجود دارد. پژوهشگرانی همچون زادنویگر و همکاران، بلوستئین، پریتزالف و همکاران، بایوکازی و همکاران، کرامر و همکاران، و پژوهشگران دیگر همچون انگفرد و همکاران به وجود این ارتباط قوی میان سطوح لاکتات خون و رهایش هورمون رشد اشاره

Archive of SID

www.SID.ir

کرده‌اند(Buyukyazi; 2003). چنین به نظر می‌رسد که پاسخ حاد هورمونی و سازش‌پذیری با آن، تا حد زیادی وابسته به نوع برنامه تمرینی است که خود شامل استراحت بین دوره‌ها، حجم عضلات درگیر و تعداد جلسات در هفته است. این امر بیانگر آن است که هورمون رشد به شدت، حجم تمرین، نوع فعالیت انتخابی و میزان فراخوانی واحدهای حرکتی نیز بستگی دارد. تصور می‌شود که کاهش PH و افزایش لاکتات خون، باعث تحریک گیرنده‌های متابولیکی می‌گردد و این گیرنده‌ها با ارسال پیام‌های عصبی از عضلات فعال به سیستم پپتیدی-آدرنوکورتیکال شده و از این طریق موجب افزایش رهایش هورمون رشد و نهایتاً عامل رشد شبه انسولین می‌گردد. افزایش غلظت متابولیت‌ها و اسیدی شدن محیط عضله، باعث تحریک گیرنده‌های شیمیایی می‌شود. در نهایت می‌توان بیان کرد که عوامل زیادی می‌توانند بر تاثیر ورزش بر رهایش هورمون رشد اثرگذار باشد. نوع مطالعه از جمله این عوامل است. بعضی از مطالعات افزایش هورمون رشد را با استفاده از اندازه‌گیری‌هایی همچون غلظت‌های کل هورمون رشد و غلظت‌های بیشینه هورمون رشد گزارش کرده‌اند در حالیکه در دیگر مطالعات رهایش هورمون رشد را با استفاده از آنالیز خوشه‌ای یا آنالیز غیر تمرکزی ارزیابی کرده‌اند. از سویی دیگر پاسخ حاد و طولانی مدت ورزش باعث نتایج متفاوتی در رابطه با اثر ورزش بر رهایش هورمون رشد می‌شود و می‌تواند علت بین تناقض‌ها را بیان کند. نتایج این پژوهش نشان داد که 8 هفته تمرینات منتخب در آب می‌تواند رهایش هورمون رشد را در پسران 9 تا 11 ساله(منطقه 6 تهران) تحریک کند. به رغم پژوهش‌های گسترده در مورد تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر غدد درون ریز که پژوهش حاضر نیز از آن جمله است، اطلاعات با ارزشی در مورد میزان تغییرات هورمون‌ها از جمله هورمون رشد به دست آمده است ولی تناقض یافته‌ها، انجام بررسی‌های بیشتر را به ویژه در کودکان و نوجوانان اجتناب ناپذیر می‌کند.

منابع

1. بیژه، ناهید. و جعفری، محسن.(1388). مقایسه برخی فاکتورهای هورمونی و بیوشیمیایی بین دختران نابالغ ورزشکار و غیر ورزشکار، دوماهنامه علمی- پژوهشی دانشگاه شاهد، سال هفدهم، شماره 85. ص 18-20.
2. رابرگز، رابرت آ. رابرتس، اسکات آ.(1384). اصول بنیادی فیزیولوژی ورزشی. ترجمه گائینی، عباسعلی. دبیدی روشن، ولی الله. تهران: انتشارت سمت. چاپ اول. ص113-118.
3. گایتون، آرتور. و هال، جان ادوارد.(1384). فیزیولوژی پزشکی گایتون(ویرایش یازدهم)، ترجمه احمدرضا نیاورانی.تهران: سماط. ص92-97.
4. گائینی، عباسعلی.(1375). فیزیولوژی انسان. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه پیام نورص83-91.
5. مصباح اردلانی، سید فخرالدین.(1388). کالبد شناسی عمومی. ویرایش سوم چاپ اول. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز. ص178-180.

Archive of SID

www.SID.ir

6. Barari AR, Alavi H, Shirali S, Ghazalian F.(2012). Effect of short-term endurance training and silymarin
7. Ben Ounisa O, Elloumi M, Zouhal H, Makni E, Lac G, Tabka Z, et al(2011). Effect of an individualized physicaltraining program on resting cortisol and growth hormone levels and fat oxidation during exercise in obesechildren. Ann Endocrinol (Paris); 72(1): 34-41.
8. Biol Sci Med Sci ; 67(6): 626-39.
9. Bosco, G. Colli, R. Bonmi, R. (2000). Monitoring strength training neuromuscular and hormonal profile. Med sci sport exercise, 32: 202-8.
10. Bouchard C, Blair SN, Haskell W.(2012). Physical activity and health-2nd edition. 2 ed. UK: Human Kinetics.
11. Buyukyazi, G. Karamizrak,S. and Islegen,C (2003).Effects of continuous and interval running training on serum growth and cortisol hormones in junior male basketball players. Acta physiol Hing, 90(1),69-79.
12. Carrel AL, McVean JJ, Clark RR, Peterson SE, Eickhoff JC, Allen DB.(2009). School-based Exercise Improves Fitness, Body Composition, Insulin Sensitivity, and Markers of Inflammation in Non-Obese Children. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 22: 409-415.
13. consumption on some of preinflammatory cytokines, growth mediators and immune system performance. Annals Biolog Res; 3(6): 2933-7.
14. Craig, B W, J. Lucas, R. Pohman and H. Stelling (1991). The effects of running, weightlifting and a combination of both on growth hormone release. Journel of Applied Sport science research (Lincoln). 103:365-262.
15. Dickson C.(2008). What is a girl`s experience of physical activity? A qualitative descriptive study (Dissertation). Auckland Univ.
16. Eliakim, A. Brasel.J.A., Mohan, S., T.Wong.W.L., and Cooper, D.M. (1998). Increased physical activity and the growth hormone-IGF-I axis in adolescent males, Am j physiol Regul Integr Comp Physiol. 275:R308-R314.
17. Florini JR, Ewton DZ, Falen SL, and Van Wyk JJ.(1986). Biphasic concentration dependency of stimulation of myoblast differentiation by somatomedins. Am J Physiol Cell Physiol 250: C771–C778.
18. Gaeini A, Salesi M, Aminian T, Kordi, MR.(2006). Effect of type of training and estrogen on CRP and some risk factors of cardiovascular disease in old women: Journal Harekat;34:95-108.
19. Georgopoulos NA, Markou KB, Theodoropoulou A, Benardot D, Leglise M, Vagenakis AG.(2002). Growth retardation in artistic compared with rhythmic elite female gymnasts. J Clin Endocrinol Metab. 87:3169–3173.
20. Godfrey. R. I., Madgwick, and Whyte, G. P. (2003). The exercise-induced growth hormone response in athletes. Sport Med, 33: 599-613.
21. Higashi Y, Sukhanov S, Anwar A, Shai S, Delafontaine P.(2012). Aging, atherosclerosis, and IGF-1. J Gerontol A.
22. Jurimae T, Jurimae J, Maestu J.(2009). Metabolic syndrome, physical activity and adipocytokines in children and adolescents. Med Sport. 13(1): 22-27.

Archive of SID

www.SID.ir

23. Khorshidi D, Assarzadeh M, Akbarpour Ben M, Azizbeigi K, Abedi B, Ezadi M.(2012). The effect of a period of selective aerobic exercise on serum level of leptin and some hormones in obese men. Ann Biolog Res; 3(3):1415-23.
24. Kraemer William J. et al. (2006). Chronic resistance training in women potentiates growth hormone in vivo bioactivity: characterization of molecular mass variants. Human Performance Laboratory, Dept. of Kinesiology, Univ. of Connecticut, Storrs, CT 06269.
25. Kraemer WJ, Gordon SE, Fleck SJ, et al.(1991). Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females. Int J Sports Med. 1991;12:228–235.
26. Meckel.Y. Eliakim, A., Seraev, M., Zaldviar, F., Cooper, D. M., Sagiv, M. and Nemet, D. (2009). The effect of a brief sprint interval exercise on growth factors and inflammatory mediators, 23: 225-30.
27. Outila TA, Karkkainen MUM, Lamberg- Allardt CJE.(2001). Vitamin D status affects serum parathyroid hormone concentrations during winter in female adolescents: associations with forearm bone mineral density. *Am J Clin Nutr*. 74: 206–210.
28. Poehlman ET and Copeland KC. (1990). Influence of physical activity on insulin-like growth factor-I in healthy younger and older men. J Clin Endocrinol Metab 71: 1468–1473.
29. Seo DI, Jun TW, Park KS, Chang H, So WY, Song W.(2010). 12 weeks of combined exercise is better than aerobic exercise for increasing growth hormone in middle-aged women. Int J Sport Nutr Exerc Metab; 20(1):21-6.
30. Sherk VP, Sherk KA, Kim S, Young KC, Bembon DA.(2011). Hormone responses to a continuous bout of rockclimbing in men. Eur J Appl Physiol; 111(4): 687-93.
31. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L, et al.(2005). Care of Children and Adolescents With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 28(1): 186-212.
32. Steinberger J, Daniels SR, Eckel rh, Hayman l, Lustig RH, McCrindle B, et al.(2009). Progress and Challenges in Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. Circulation. 119: 628- 647.
33. Tofighi A, Jalali Dehkordi A, Tartibian B, Fatholahi Shourabeh F, sinaei M.(2012). Effects of aerobic, resistance,and concurrent training on secretion of growth hormone and insulin-like growth factor-1 in elderly women JIsfahan Med School; 30(184): 427-38. (Persian)
34. Viru, A. (1992). Plasma hormones and physical exercise, sport Med, 13: 201-7.
35. Zaldivar F, Wang-Rodriguez J, Nemet D, Schwindt C, Galassetti P, Mills PJ, et al.(2006). Constitutive pro- and anti-inflammatory cytokine and growth factor response to exercise in leukocytes. J Appl Physiol. 100: 1124 – 1133.

Archive of SID

www.SID.ir