نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش مقاله پژوهشی
دوره ٤، شماره ٨، پاییز و زمستان ١٣٩٥ تاریخ دریافت: ١٣٩٤/٠٥/٣١ تاریخ پذیرش: ١٣٩٥/٠٩/٠٩

اعتبار ساختاری و همزمان مقیاس درک فشار کار بدنی تصویری (OMNI) در افراد نوجوان ناشنوا هنگام فعالیت زیربیشینه و درمانده ساز

شبنم زاهدی کیا[1] ، فرزاد ناظم[2*]

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

زمینه و هدف: وضعیت برنامه ایمن ورزشی، به توانایی فیزیولوژیکی و انگیزه افراد وابسته است. در این زمینه، برآورد مولفه شدت کار بر پایه مقیاس های روان تنی به ویژه در برنامه ریزی فعالیت های ورزشی بچه های ناشنوا حایز اهمیت است. **روش تحقیق**: ۲۴ نوجوان ناشنوا با شاخص توده بدنی ۳/۵±۱۹/۹ کیلوگرم متر مربع و نارسایی شنوایی بالاتر از ۸۰ دسی بل، پروتکل بیشینه کارسنجی را به همراه آنالیز گازهای تنفسی با روش مقیاس های درک فشار کار کلامی ($BORG_{10}$) و تصویری (OMNI)، داوطلبانه اجرا کردند. **یافته ها:** دو مقیاس $BORG_{10}$ و OMNI هنگام فعالیت ورزشی در سطوح کار زیر بیشینه (r=۰/۷۳، p=۰/۰۰۲) و درمانده ساز (r=۰/۹۱، p=۰/۰۰۱)، همبستگی بالایی را نشان داد. اعتبار همزمان مناسبی از جنبه وابستگی میان این دو مقیاس روان تنی با متغیرهای تهویه دقیقه ای (۰/۴۵ و r=۰/۴۱)، اکسیژن مصرفی (۰/۴۵ و r=۰/۱۳) و درصد ضربان قلب ذخیره (r=۰/۳۸) هنگام فعالیت ورزشی زیربیشینه مشاهده شد (p≤۰/۰۵). **نتیجه گیری:** به دلیل مشکل برقراری تعامل بچه های ناشنوا با محیط اجتماعی بویژه هنگام فعالیت های بدنی، هر دو مقیاس تصویری و عددی درک شدت کار بدنی برای تنظیم تکالیف فیزیکی روزانه این بچه ها، از اعتبار ساختاری مناسب برخوردارند. با این حال، مقیاس تصویری شدت کار هنگام فعالیت ورزشی هوازی نزدیک بیشینه و درمانده ساز کار آمدتر است و می تواند برای مربیان ورزش هنگام شرکت هدفمند بچه های ناشنوا در برنامه ریزی فعالیت های بدنی هنگام اوقات فراغت یا مسابقات ورزشی قابل استفاده باشد.

واژه های کلیدی: مقیاس درک فشار کار تصویری، پروتکل کار سنجی، دانش آموزان ناشنوا.

*نویسنده مسئول، آدرس: همدان، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی؛
پست الکترونیک: farzadnazem2@gmail.com
DOI:10.22077/jpsbs.2017.450

مقدمه

گسترش جنبه های آمادگی جسمانی و ضرورت شرکت در فعالیت های بدنی منظم و ایمن، از عوامل کلیدی تامین سلامت بدن، ارتقاء بهداشت فردی و ذهنی آحاد جامعه به ویژه در جمعیت کودک و نوجوان به شمار می آید. پدیده اجتماعی شرکت در فعالیت های بدنی و ورزش کردن، زیرمجموعه ای از تکالیف بدنی برنامه ریزی شده، سازمان یافته و هدفمند است. در این زمینه، شواهد علمی، تاثیر مثبت اجرای الگوهای گوناگون ورزشی و فعالیت بدنی بر روند سلامتی جسم و فکر هم چنین بهبود کیفیت زندگی افراد را نسبتاً مشخص کرده است (دنیل[1]، ۱۹۸۲). هر فرد نیاز به تثبیت حداقل سطح ظرفیت پایه فیزیولوژیکی خویش دارد. منشا بروز بیماری های متعدد، اغلب ریشه در سنین نوجوانی داشته (پیتتی[2] و دیگران، ۲۰۰۲) و از این رو، تغییر شیوه زندگی در این مقطع سنی، روش کارآمدی در پیشگیری از بیماری های دوره بزرگسالی اطلاق شده است (کارل[3] و دیگران، ۲۰۰۷؛ هسلستروم[4] و دیگران، ۲۰۰۲). در این رابطه، توجه به پارامترهای آمادگی جسمانی- حرکتی افراد با معلولیت های جسمی نسبت به همتایان سالم شان، حایز اهمیت است. برای نمونه ۷۰ درصد جمعیت کودک و نوجوان با نارسایی شنوایی و در سطح کم شنوا، از فعالیت بدنی منظم روزانه کناره می گیرند؛ در نتیجه با کارآیی پایین دستگاه قلبی- عروقی نسبت به همتایان سالم مواجه بودند (عبدالله و دیگران، ۲۰۱۰؛ الیس[5]، ۲۰۰۱).

این نکته از دیدگاه اختلال شنوایی[6] قابل تامل است. زیرا نارسایی درکسب مهارت های ذهنی و حرکتی مانندکنترل قامت، تعادل ایستا و پویا، در مقایسه با همسالان سالم، از پیامدهای دیگر ناشنوایی اطلاق شده که انگیزه آنان را برای شرکت در فعالیت های فکری و بدنی گروهی یا انفرادی کاهش می دهد. در اینجا، روش های برآورد شدت فعالیت بدنی، می تواند به مربیان ورزش در کنترل بهتر اجرای تکالیف حرکتی و مهارت های ورزشی کمک کند. در این زمینه، مولفه اندازه شدت کار به روش ادراک سطح فشار فعالیت بدنی[7](RPE)، یا توانایی تشخیص و پاسخ گویی فرد به ادراک درونی خویش هنگام پاسخ های فیزیولوژیکی ارگانیسم به آن فعالیت بدنی ویژه، قابل تامل خواهد بود (نوبل و رابرتسون[8]، ۱۹۹۶). بااین حال، مطابق گزارش های موجود، استفاده ازمقیاس آنالوگ بورگ برای جمعیت نوجوان چندان مناسب نیست (بالاسکاران[9] و دیگران، ۲۰۱۲؛ روبرتسون[10] و دیگران، ۲۰۰۰، ۲۰۰۴؛ آتر[11] و دیگران، ۲۰۰۲؛ ۲۰۰۴)؛ زیرا افراد جوان تر برای توصیف اندازه شدت کار طی ورزش، به روش رتبه بندی اعداد، هم طراز با کلمات یا عبارات بکار رفته بزرگسالان (مانند سبک، متوسط و سنگین) از جنبه قدرت تحلیل انتزاعی و تداعی ذهنی در تطابق اعداد به نشانه شدت فعالیت با احساس استرس فیزیولوژیک، چندان موفق نیستند (روبرتسون و دیگران، ۲۰۰۰؛ ۲۰۰۴). از این رو، در پاسخ به محدودیت کار بست مقیاس سنتی درک فشار کار RPE_{10}، برای بچه ها در طیف وسیع سنین ۶ تا ۱۸ سال، مقیاس درک فشار کار تصویری اومنی (OMNI) ارایه شده است (روبرتسون و دیگران، ۲۰۰۰).

والدین و نزدیکان شان تلاش می کنند که برای ارتقاء سطح سلامت جسمی و ذهنی بچه های ناشنوا، علی رغم وجود مشکل تعامل و ارتباط با محیط زندگی، آنها را به سمت انجام تمرینات و مسابقات جذاب ورزشی در زنگ ورزش مدرسه یا هنگام اوقات فراغت خارج از منزل سوق دهند، بنابراین مربیان ورزش آموزشگاه ها به تدوین مولفه های برنامه ریزی ورزش بویژه مدیریت و تنظیم عامل شدت جلسات ورزش نیازمند هستند که از یک سو، متناسب با توانایی های فیزیولوژیکی آنها باشد و هم امکان تداوم شرکت آنها را در پدیده اجتماعی ورزش بیشتر فراهم نماید. در این زمینه، تعامل مثبت مربی ورزش آگاه و بچه ناشنوا هنگام انجام فعالیت بدنی، می تواند درک بهتری ازکنترل اندازه شدت تکالیف حرکتی یا مهارت های ورزشی روزانه همسو با ویژگی شنیداری آنها ایجاد نماید. در این رابطه، مارینوو[12] و دیگران (۲۰۰۸) بر پایه این فرضیه که "بچه ها هنگام استفاده از مقیاس عددی فشار کار بورگ بزرگسالان روی چرخ کارسنج با مشکل درک مفهومی از ارتباط و تناسب اعداد با سطح فشار کار فیزیکی روبرو هستند". الگوی مشابهی از اعتبار بالاتر مقیاس تصویری در برابر مقیاس بورگ، را گزارش کردند. همچنین مطالعه فایفر[13] و دیگران (۲۰۰۲) پیرامون "قابلیت اطمینان و اعتبار مقیاس های درک فشار کار بورگ و اومنی"، ۵۷ دختر نوجوان با میانگین سنی ۱۵/۳ سال در دو مرحله آزمون نوارگردان، قابلیت اطمینان به کار بست مقیاس تصویری اومنی را خاطر نشان کرد.

1. Daniel
2. Pitetti
3. Carrel
4. Hasselstrøm
5. Ellis
6. Deafness
7. Rating of Perceived Exertion (RPE)
8. Noble & Robertson
9. Balasekaran
10. Robertson
11. Utter
12. Marinov
13. Pfeiffer

از این رو، سنجش اعتبار مقیاس های کلامی بورگ و تصویری اومنی برای درک میزان فشار کار فزآینده جسمانی بچه های ناشنوا و این که کدام یک از این دو شاخص روان تنی شدت کار بدنی، کارآمدتر است، قابل توجه است. شواهد علمی آشکار می کند که کاربست لوح درک فشار کار بدنی برای جمعیت بچه و نوجوان در دامنه گسترده ای از افراد سالم ورزشکار و غیرورزشکار، دختر، پسر و بیماران در سطوح گوناگون بیماری ها مانند نارسایی قلبی، فلج مغزی، نقص پاراپلژی، نارسایی های تنفسی و متابولیک، هنگامی که اندازه شدت ورزش یا فعالیت بدنی به صورت تصویری متناسب با نوع کار انجام شده (مانند الگوی بالا رفتن از پلکان، یا فعالیت راه رفتن روی سطح سر بالا یا دوچرخه سواری و دویدن روی نوارگردان) در برابر چشمان آنها قرار گیرد، قادر هستند که اندازه بار کار متناسب با تغییرات ضربان قلب در هر مرحله ازکارسنجی فزآینده در شرایط کنترل شده روی ارگومتر پایی، نوارگردان، پیاده روی استاندارد (۶ دقیقه) یا هنگام اجرای مهارت های یک رشته ورزشی خاص در سالن ورزش را بهتر استنباط نمایند.

روش تحقیق

جامعه آماری، دانش آموزان نوجوان ناشنوا و غیر ورزشکار شهرستان همدان بود که درمدرسه استثنایی باغچه بان در سال تحصیلی ۹۳ مشغول به تحصیل بودند. تعداد ۲۴ پسر دانش آموز واجد شرایط در دامنه سنی ۱۲ تا ۱۸ سال و میانگین شاخص توده بدن ۳/۵۷± ۱۹/۹۶ کیلوگرم بر مترمربع با سطح پایه آمادگی قلبی- تنفسی ۸/۵۴± ۳۶/۰۴ میلی لیتر/کیلوگرم در دقیقه، داوطلبانه و در دسترس در این پروژه شرکت کردند.

شرایط عمومی ورود آزمودنی ها به طرح عبارت بود از؛ آشنایی با زبان اشاره ویژه ناشنوایان در دامنه شنوایی ۸۰ تا ۱۲۰ دسی بل، عدم سابقه بیماری دستگاه های قلبی- تنفسی، عدم اختلال ارتوپدی، نبود فشار خون بالا، عدم چند معلولیتی، عدم وجود اختلال شناختی و سندروم متابولیک افراد نوجوان، مطابق تعریف فدراسیون بین المللی دیابت و نیز مطالعه پرونده بهداشتی- پزشکی دانش آموزان ناشنوا بررسی شد (آهرنس و دیگران، ۲۰۱۴).

ویژگی های آنتروپومتری شامل قد، وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی زیر پوستی اندازه گیری شدند (جدول ۱).

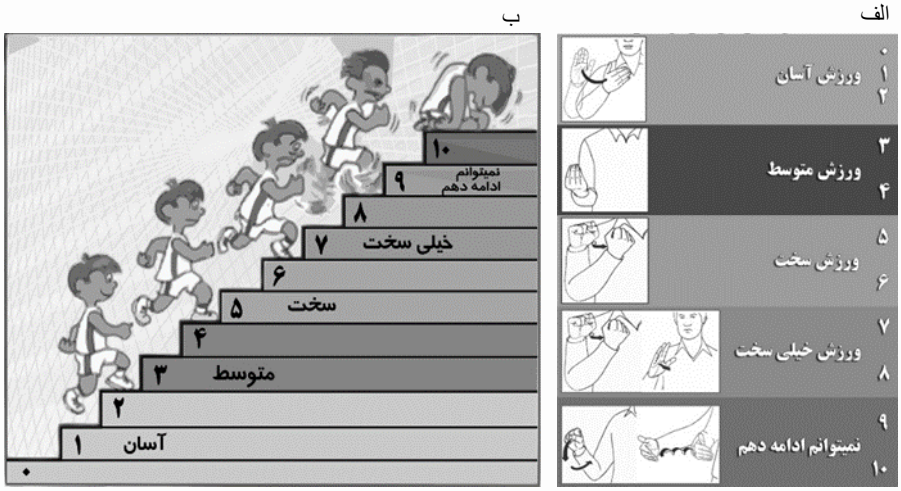
آزمودنی ها برای آشنایی با فرآیند کیفیت اجرای آزمون، در یک جلسه توجیهی شرکت کردند و به طور آزمایشی با مراحل اجرای آزمون کارسنج پایی طی اجرای پروتکل مقدماتی با بار ۲۵ وات و آهنگ ۵۰ دور در دقیقه چرخ لنگر برای ۷ تا ۱۰ دقیقه مداوم آشنا شدند. جزئیات این طرح توسط کارشناس گفتار درمانی که به زبان اشاره ناشنوایان تسلط داشت، تشریح گردید و پژوهشگر را در هر مرحله از آزمون همراهی می کرد.

آزمودنی های ناشنوای غیرورزشکار، با میانگین ظرفیت عملی پایه ۸/۵۴ ±۳۶/۰۴ میلی لیتر/ کیلوگرم/ دقیقه، برنامه مک مستر در دو سطح کار زیر بیشینه معادل ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه و درمانده ساز بالاتر از این سطح شدت کار تا رسیدن به وضعیت خستگی ارادی، روی چرخ کارسنج مکانیکی پایی مدل ۶۰۴ تنتوری ساخت کشور فنلاند درساعت ۹ تا ۱۱ صبح با دمای ۱۹ تا ۲۱ درجه سلسیوس انجام گرفت (فالکنر[1] و دیگران، ۲۰۰۵). آنالیز گازهای تنفسی CO_2، Vo_2 و RQ درهر مرحله از آزمون کارسنجی به شکل مانور نفس به نفس بوسیله دستگاه خودکار مجهز به نرم افزار تخصصی شرکت گنشورن آلمان انجام گرفت (جدول ۲).

آزمون چرخ کارسنج مک مستر با سرعت پدال زنی ۵۰ دور در دقیقه و تنظیم بار کار اولیه (وات) مطابق قامت بچه تعیین شد. در پایان هر دو دقیقه، بر پایه دستورالعمل انجمن پزشکی- ورزشی آمریکا، اندازه شدت کار در وضعیت رسیدن نقطه پایان پروتکل دست یابی به سطح ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه، معادل نقطه ایست برنامه کارسنجی زیر بیشینه منظورگردید (گپمییر[2]، ۲۰۱۲). در مرحله دوم، از این سطح زیر بیشینه با تداوم بار فزآینده، بخش پروتکل بیشینه هوازی ادامه یافت و تا هنگام رسیدن فرد به واماندگی ارادی و دیگر شاخص های فیزیولوژیک، برنامه کارسنجی توقف پیدا می کرد (ایرن، ۲۰۱۱). ضربان قلب بیشینه بچه ها به روش تاناکا[3] از رابطه [(سن × ۰/۷)-۲۰۸] تعیین گردید (تاناکا و دیگران، ۲۰۰۱). شرط رسیدن به وضعیت طراز فیزیو متابولیک درون سلولی برای تعیین ظرفیت هوازی هنگام ارگومتری بیشینه، دستیابی به مولفه های RER>۱/۱، $HR_{exercise}$>۱۸۵ bpm، احساس فشار کار بالاتر از RPE_{10}≥ ۸ و بیان کلامی واماندگی فرد بود (آکرمن[4] و دیگران، ۲۰۱۰).

1. Faulkner
2. Gappmaier
3. Tanaka
4. Akkerman

آزمون های کارسنجی متعاقب یک وعده شام سبک با خواب کافی شبانه و ۲ ساعت پس از تخلیه مثانه، صرف وعده صبحانه با شرایط هیدراسیون طبیعی و پوشاک مناسب ورزشی در محیط آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش دانشگاه بوعلی سینا انجام گرفت.
الگوی ادراک فشار کار مکانیکی بر پایه دو مقیاس تصویری اومنی و عددی– کلامی بورگ هنگام کارسنجی فزآینده (شکل ۱) با اندازه گیری متغیرهای فیزیولوژیک ضربان قلب (ضربان سنج تله متری پولار ساخت فنلاند) و آنالیز گازهای تنفسی در هر مرحله شدت کار به وسیله نرم افزار پاراگرافیک دستگاه ثبت گردید.



شکل ۱. الف) لوح درک فشارکار اومنی برای بچه های ناشنوا. ب) مقیاس درک فشار کار به زبان اشاره (ویلیامز و دیگران، ۱۹۹۴)

آزمون شاپیرو- ویلک[1] در تعیین توزیع طبیعی داده ها و مدل رگرسیون خطی برای تبیین وابستگی میان دو مقیاس درک فشار کار و نیز مقیاس های فیزیولوژیک ضربان قلب فعالیت با هر دو مقیاس تصویری و کلامی- عددی استفاده شد. نمودار بلاند- آلتمن[2] برای وارسی امکان هم گرایی دو شاخص کلامی و تصویری هنگام اجرای پروتکل کارسنجی زیر بیشینه و درمانده ساز استفاده گردید (کوآن[3] و دیگران، ۲۰۱۲). داده ها به کمک نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ با انتخاب سطح معنی داری ۰/۰۵ ارزیابی شدند. آزمودنی ها با رضایت نامه کتبی از انجمن اولیاء و مربیان مدرسه، در این پروژه شرکت کردند. فرآیند طرح و جزئیات پروتکل چرخ کارسنج برای بچه های ناشنوا مورد تایید کمیته اخلاق در مطالعات انسانی دانشگاه علوم پزشکی به شماره /۱۶/۳۵/۹/۱۱۷۹ پ مورخ ۹۴/۳/۱۶ قرار گرفت. سپس ویژگی های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها تعیین شدند (جدول ۱).

یافته ها

در این مطالعه میدانی، اعتبار ساختاری و همزمان[4] مقیاس احساس درک فشار کار به دوشیوه کلامی– عددی بورگ و آنالوگ تصویری اومنی با عوامل فیزیولوژیکی دستگاه گردش خون در مراحل زیر بیشینه و درمانده ساز روی چرخ کارسنج برای افراد نوجوان ناشنوای کم تحرک شهرستان همدان بررسی شد. همه متغیرهای تحت مطالعه با وارسی آزمون شاپیرو- ویلک از توزیع طبیعی برخوردار بودند (ارزش Z : ۰/۴۴ تا ۳/۱، p>۰/۰۵). نتایج حاصل از پژوهش ما به شرح زیر می باشد.

1. Shapiro - Wilk
2. Bland _Altman plot
3. Cowan
4. Construct and concurrent validity

برای مطالعه اعتبار همزمان، رابطه مقیاس بورگ با شاخص فیزیولوژیکی شدت کار (ضربان قلب ذخیره) و عوامل تنفسی VO2 و VE در مرحله زیر بیشینه، همبستگی نسبتا متوسطی بدست آمد. دراین راستا، همبستگی شاخص عددی بورگ در وضعیت کارسنجی زیر بیشینه با متغیرهای تنفسی تهویه ریوی (p=۰/۰۴، SEE=۰/۷۲، r=۰/۴۶) و اکسیژن مصرفی (p=۰/۰۵، SEE=۰/۷۳، r=۰/۴۵) بدست آمد. این الگوی همبستگی برای هر دو شاخص روان تنی در وضعیت ارگومتری بیشینه، با تواتر ضربان قلب فعالیت و درصد ضربان ذخیره، تقریبا مشابه بدست آمد (p=۰/۰۵). از سوی دیگر، مدل رگرسیون خطی هنگام ارگومتری زیربیشینه میان شاخص تصویری اومنی و تهویه ریوی (p=۰/۰۵، SEE=۰/۵۲، r=۰/۴۱) معنی دار بود؛ اما با هزینه اکسیژن فعالیت (p=۰/۱۱، SEE=۰/۵۲، r=۰/۳۷) و بهره تنفسی از جنبه آماری معنی دار نبود. به بیان دیگر، شاخص های فیزیولوژیکی منتخب با مقیاس تصویری از اعتبار همزمان بی بهره بود (جدول ۲).

جدول ۱. میانگین عوامل فیزیکی و فیزیولوژیکی هنگام اجرای پروتکل ارگومتری بچه های ناشنوا (۲۴ نفر)

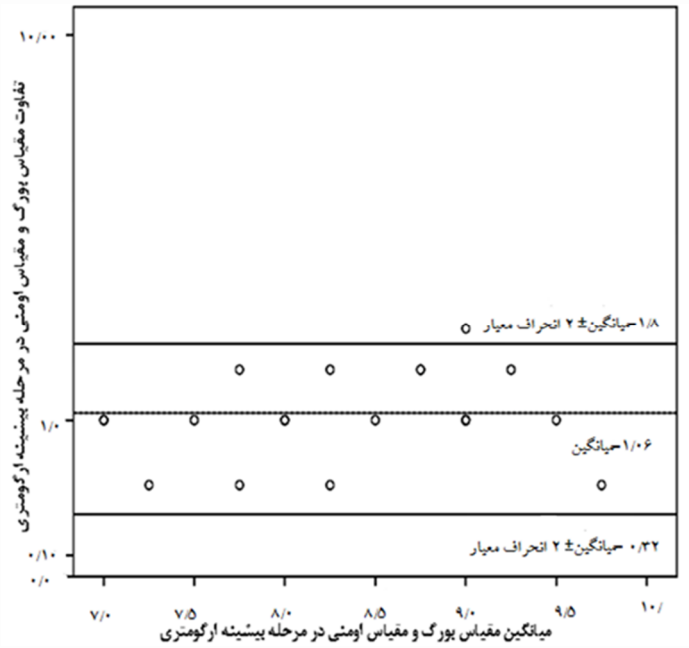
متغیرهای	میانگین ± انحراف استاندارد	کمینه	بیشینه
سن آزمودنی ها (سال)	۲/۰۵±۱۶/۲۵	۱۲	۱۸
شدت ناشنوایی (دسی بل)	۱۱/۹۸±۹۸/۹۶	۸۰	۱۲۰
قد (سانتیمتر)	۷/۶۵±۱۵۷/۴۰	۱۴۳	۱۷۰
وزن بدن (کیلوگرم)	۱۰/۱۶±۴۹/۶۳	۳۵	۶۷
شاخص توده بدن (کیلوگرم برمترمربع)	۳/۵۷±۱۹/۹۶	۱۵/۳۵	۲۹/۱۵
چربی زیر جلدی (٪)	۵/۷۱±۱۸/۶۵	۱۱/۰۸	۳۱/۷۵
بهره تنفسی: RER (زیربیشینه) (لیتر/دقیقه)	۰/۰۴±۰/۸۹	۰/۸۲	۰/۹۵
$VO2_{SUB\ MAX}$ (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۸/۴۵±۱۶/۰۸	۶/۶۰	۴۱/۶۰
$VCO2_{SUB\ MAX}$ (لیتر/دقیقه)	۱۴/۱۶±۱۴/۱۶	۵/۵۰	۳۳/۹۰
تهویه ریوی (زیربیشینه) (لیتر/دقیقه)	۲۱۸/۱۶±۴۷۷۲/۴۰	۱۷۹	۱۰۱۴/۹۰
بهره تنفسی (بیشینه) (لیتر/دقیقه)	۰/۰۷±۱/۲۴	۱/۱۲	۱/۳۶
$VO2_{MAX}$ (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۸/۵۴±۳۶/۰۴	۲۲/۱۰	۵۳
$VCO2_{MAX}$ (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۹/۴۶±۴۴/۵۶	۲۵/۷۰	۶۲/۲۰
تهویه ریوی (بیشینه) (میلی لیتر/دقیقه)	۳۹۱۸±۲۳۲۰/۶	۸۶۷/۴۰	۱۸۸۸۵/۵۰

نتایج تحلیل رگرسیون خطی مطابق جدول ۲، اعتبار ساختاری دو مقیاس بورگ و اومنی را هنگام فعالیت زیر بیشینه چرخ کارسنج بچه های ناشنوا نشان داد (r= ۰/۷۳، p=۰/۰۰۱). همبستگی نسبتا متوسط مقیاس روان تنی اومنی با ضربان قلب ذخیره هنگام کارسنجی زیر بیشینه همانند مقیاس کلامی بورگ مشاهده گردید. از سوی دیگر، همبستگی بالا (r=۰/۹۱، SEE=۰/۳۵) میان دو مقیاس بورگ و اومنی درمرحله ارگومتری درمانده ساز، از اعتبار بالای ساختاری میان این دو شاخص حکایت داشت. همان طور که در شکل ۲ می بینید، این دو مقیاس درک فشار کار، هم گرایی بالایی هنگام فعالیت ارگومتری بیشینه را نشان می دهند. با این حال، اعتبار همزمان در مقیاس بورگ با ضربان قلب ذخیره هنگام برنامه ارگومتری بیشینه، قابل توجه نبود (جدول ۲).

جدول ۲. الگوی رگرسیون خطی مقیاس های بورگ و اومنی با عوامل فیزیولوژیکی منتخب هنگام کارسنجی بچه های ناشنوا

متغیرها	R	R^2	SEE	p
مقیاس های بورگ و اومنی (کارسنجی زیربیشینه)	۰/۷۳	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۰۰۱
مقیاس اومنی و ضربان قلب ذخیره (زیربیشینه)	۰/۳۸	۰/۱۵	۰/۵۲	۰/۰۵
مقیاس های بورگ و اومنی (ارگومتری بیشینه)	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۳۵	۰/۰۰۱
مقیاس اومنی با ضربان قلب ذخیره (بیشینه)	۰/۳۸	۰/۱۴	۰/۸۳	۰/۰۵
مقیاس اومنی و ضربان قلب (کارسنجی بیشینه)	۰/۳۸	۰/۱۴	۰/۸۳	۰/۰۵
مقیاس بورگ با اکسیژن مصرفی زیر بیشینه	۰/۴۵	۰/۲۰	۰/۷۳	۰/۰۵
مقیاس بورگ با تهویه دقیقه ای زیر بیشینه	۰/۴۶	۰/۲۰	۰/۷۲	۰/۰۴
مقیاس اومنی با تهویه دقیقه ای زیر بیشینه	۰/۴۱	۰/۱۷	۰/۵۲	۰/۰۵
مقیاس بورگ با اکسیژن مصرفی بیشینه	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۸۸	۰/۰۶

* سطح معنی داری ۰/۰۵≥p



شکل ۲. اندازه همگرایی (بلاند- آلتمن) مقیاس های درک فشار کار بورگ و اومنی هنگام ارگومتری درمانده ساز

هر دو مقیاس درک فشار کار بورگ و اومنی هنگام اجرای پروتکل ارگومتری بویژه مقیاس تصویری درک فشار کار بدنی در سطح درمانده ساز، برای بچه های ناشنوا از اعتبار ساختاری مناسب برخوردار است؛ گرچه اعتبار همزمان میان متغیرهای ضربان ذخیره و تهویه ریوی با مقیاس اومنی هنگام ارگومتری زیر بیشینه در سطح نسبتا متوسطی بدست آمد، اما چندان قابل توجه نبود.

بحث

یافته های ما آشکار نمود که در بررسی اعتبار ساختاری دو مقیاس روان تنی، همبستگی مثبت معنی داری میان دو مقیاس عددی بورگ و تصویری اومنی هنگام فعالیت زیر بیشینه و نیز در مرحله ارگومتری درمانده ساز بچه های ناشنوا وجود دارد. به بیان دیگر، هم گرایی نسبتا بالایی میان دو مقیاس بورگ و اومنی حین فعالیت ارگومتری بیشینه مشاهده شد (شکل۲). بر این اساس، می توان گفت که کاربست شاخص شدت کار تصویری، بویژه در سطوح کار بیشینه و نزدیک بیشینه، از اعتبار بالاتر برای برآورد اندازه فشار کار مکانیکی یا فعالیت ورزشی برخوردار است. با این حال، هر دو مقیاس درک فشار کار کلامی بورگ و آنالوگ تصویری، برای جمعیت نوجوان ناشنوا در هر دو سطح کارهای بدنی زیر بیشینه سودمند هستند. پیشینه های پژوهشی وابسته به درک فشار کار در نوجوانان ناشنوا در دسترس نبود؛ با این حال، شواهد علمی موجود نقش کاربست مقیاس تصویری درک فشار کار بدنی را برای بچه های سالم مبتدی یا ورزشکار یا بیمار خاطر نشان کرده است. در این زمینه، پژوهش رودریگز و آنتونن[1] (۲۰۱۵) روی بچه های سالم با نتایج مطالعه ما هم سویی نشان می دهد. آن ها با مطالعه روی ۱۲ پسر فوتبالیست با میانگین سنی ۰/۵±۱۱/۴ سال در فصل مسابقات، رابطه معنی داری میان دو مقیاس درک فشار کار بورگ و اومنی را هنگام ارگومتری زیربیشینه گزارش کردند که از اعتبار بیشتر مقیاس اومنی در برابر مقیاس بورگ حکایت داشت. همچنین یافته ما در راستای نتیجه مطالعه مارینوو و دیگران (۲۰۰۸) بود که اعتبار بالاتر مقیاس تصویری در برابر مقیاس بورگ هنگام ارگومتری بچه ها و نیز مطالعه فایفر و دیگران (۲۰۰۲) روی ۵۷ دختر نوجوان با میانگین سنی ۱/۵ ± ۱۵/۳ سال در دو مرحله کارسنجی روی نوارگردان، نشان داد.

در اینجا با استناد به شواهد علمی، بیان این نکته حایز اهمیت است که به دلیل نقش مختصات زبان در فرهنگ های اقوام مختلف، کاربست مقیاس های درک فشارکار بدنی بچه ها و بزرگسالان هنگام فعالیت های بدنی زیر بیشینه یا بیشینه در محیط مدرسه یا درشرایط کارسنجی، با برگردان آن به چند زبان متنوع دنیا، اعتبارسنجی شده است (چن و دیگران، ۲۰۱۳؛ گوییدیتی[2] و دیگران، ۲۰۰۱؛ حداد و دیگران، ۲۰۱۳؛ حسن و دیگران، ۲۰۰۷؛ لئونگ و چونگ[3]، ۲۰۰۴). این دسته از مطالعات، احتمالا بر این پیش فرض مبتنی است که استنباط ذهنی انسان از یک پدیده یا گزاره طبیعی همانند تفسیر کردن یک منظره جذاب از مرغزار، چشم انداز کوهستانی، امواج متلاطم دریا یا رویدادهای چون برخاستن طوفان ها، آتش فشان ها و سیلاب های ویرانگر یا پرداختن به موقعیت ابنیه های باستانی و آثار هنری ملل (نقاشی و شعر) و حتی در رخدادهای فیزیولوژیک همچون برآورد کمی از اندازه احساس درد، خستگی، سطح بیماری، افسردگی و اضطراب، میزان موفقیت، شدت ترس و دامنه گریز از خطر و ...؛ علی رغم وجوه مشترک علمی و اجتماعی در فرهنگ های متنوع دنیای امروزی، تقریبا همه منوط به هم گرایی میان ویژگی های فرهنگ قومی و ماهیت زبانی افراد (ایرانی، کره ای، قبایل مناطق افریقایی و عربی، فرانسوی، اسپانیایی، ترکیه ای و ...) در منطقه جغرافیایی با آن پدیده خاص طبیعی می باشد؛ در این راستا با تاکید بر وابستگی جنبه های فیزیولوژیکی ارگانیسم با اندازه درک و تفسیر ذهنی انسان از میزان تجربه درونی شدت کارهای مکانیکی روزمره بویژه درشرایط بازی و ورزش، کاربست دو مقیاس روان تنی درک فشارکار بدنی (عددی بورگ و تصویری اومنی) در طیف سنی گسترده خردسال تا میان سال قابل تامل می باشد؛ اما ظاهراً این نکته در بچه های ناشنوا هنوز مطالعه و اعتباریابی نشده است. وانگهی، امکان دارد که بچه ها با کاربرد جمله بندی های خاص از توصیف کلامی در مقیاس های شدت کار بدنی ویژه بزرگ سالان، با مشکل مواجه شوند (ویلیامز و دیگران، ۱۹۹۴). در مقابل، آن ها احتمالاً بهتر می توانند بر جنبه های تصویری از مقیاس درک فشار کار به جای اعداد یا عبارات، تمرکز ذهنی بیشتر داشته باشند (پارفیت[4] و دیگران، ۲۰۰۷). بنابراین، مقیاس تصویری مانند اومنی که شامل هر دو توصیف تصویری و کلامی است، احتمالا برای درک فشار کار بدنی کودکان و نوجوانان مناسب تر از مقیاس عددی بورگ جلوه می کند (روئمیچ[5] و دیگران، ۲۰۰۶). این رویکرد، برای فرآیند آموزش مهارت های فنی و ارتقاء سطح آمادگی جسمانی فوتبالیست های نوجوان نیز کارآمد گزارش شده است (رودریگز و آنتونن، ۲۰۱۵).

1. Rodrl guez & Antoñan
2. Guidetti
3. Leung & Chung
4. Parfitt
5. Roemmich

در بررسی اعتبار همزمان دو مقیاس روانی بورگ و اومنی با مولفه های منتخب فیزیولوژیکی شدت کار مکانیکی، عوامل دستگاه قلبی- تنفسی شامل اکسیژن مصرفی و تهویه ریوی در شرایط ارگومتری زیر بیشینه، همبستگی نسبتاً متوسط به دست آمد. در مطالعه ما، سطح همبستگی هر دو مقیاس درک فشارکار عددی و تصویری هنگام ارگومتری درمانده ساز، با شاخص فیزیولوژیکی ضربان قلب ذخیره بچه های ناشنوای غیرورزشکار با مطالعه رودریگز و آنتونن (۲۰۱۵) روی پسران نوجوان فوتبالیست همسویی داشت؛ آن ها همبستگی نسبتا پایین میان ضربان قلب و مقیاس های فشار کار بورگ (r=۰/۱۷، p=۰/۳۴) و اومنی (r =۰/۳۴، p=۰/۰۰۷) را گزارش کردند که احتمالا از امکان همسویی در پارامتر اعتبار همزمان نسبتاً پایین، میان بچه های غیر ورزشکار ناشنوا و بچه های سالم فوتبالیست حکایت دارد. در این راستا، مطالعه بارکلی و روئمیچ[1](۲۰۱۱) در سنجش اعتبار همزمان میان مقیاس درک فشار کار دختران و پسران سالم و غیرورزشکار ۸ تا ۱۲ سال هنگام کارسنجی فزآینده، رابطه مثبت و پایین مقیاس درک فشار کار کلامی با متغیر ضربان قلب فعالیت (r=۰/۳۱) را گزارش کردند که مجموع این یافته ها با نتایج ما مطابقت داشت. در مقابل، آتر[2] و دیگران (۲۰۰۲) در سنجش اعتبار همزمان دو مقیاس روانی شدت کار یاد شده با ضربان قلب ارگومتری، همبستگی معنی دار نسبتاً پایین (r =۰/۲۶ ،۰/۵۲ ،p<۰/۰۱) گزارش کردند؛ یا در بررسی بالاسکاران[3] و دیگران (۲۰۱۲) روی دختران و پسران ۱۲ تا ۱۵ سال سنگاپوری، همبستگی مقیاس اومنی با ضربان قلب فعالیت بدنی، همبستگی بالایی (r=۰/۹۵ –۰/۹۹) مشاهده شد. همچنین مارینوو و دیگران (۲۰۰۸) ارتباط ضربان قلب ارگومتری و مقیاس درک فشار کار کلامی بورگ را در جمعیت کودکان (r=۰/۶۳ –۰/۶۷) ارایه کردند. در این زمینه، پژوهش رومیچ و دیگران (۲۰۰۶) روی پسران و دختران با میانگین سنی ۱/۶ ± ۱۱/۲ و ۱/۴ ± ۱۱/۱، به ترتیب ارتباط متوسط و بالایی میان تواتر ضربان قلب و مقیاس درک فشار کار اومنی نشان داد (r=۰/۶۹-۰/۹۳). ماریا فراگالا[4] و دیگران (۲۰۱۴)، نیز برای کودکان و نوجوانان مبتلا به فلج مغزی، ارتباط معنی دار بالایی میان مقیاس درک فشار کار اومنی و تواتر ضربان قلب ارگومتری را گزارش دادند (r=۰/۸۳). روبرتسون[5] و دیگران (۲۰۰۵)، روی دختران و پسران سالم با میانگین سنی ۱/۱±۱۱/۳ سال هنگام آزمون ارگومتر پایی، مقیاس درک فشار کار با متغیرهای فیزیولوژیک (ضربان قلب و اکسیژن مصرفی) همبستگی بالای (r=۰/۸۱ -۰/۸۹) را نشان دادند که همگی از ناهمسویی این پیشینه های علمی با نتایج مطالعه ما حکایت دارد .

دلیل ناهمسو بودن نتایج ما با برخی از این دست مطالعات علمی می تواند در پارامترهای مداخله گر چون؛ تفاوت در نوع آزمون کارسنجی، سطح پایه آمادگی فیزیولوژیکی افراد، تجارب حرکتی، حجم نمونه، دامنه سنی آزمودنی ها یا نوع و شدت بیماری آزمودنی ها باشد. در اینجا سطح شنوایی بچه های ناشنوا در ایجاد ارتباط ذهنی با پژوهشگر هنگام کارسنجی و پاسخ به لوح درک فشار کار بدنی نیز مزید بر علت است. در این مطالعه، عدم برآورد کالری مصرفی روزانه، حجم فعالیت بدنی روزانه و حجم پایین آزمودنی از محدودیت این مطالعه به شمار می رود.

نتیجه گیری: هر دو مقیاس بورگ و اومنی برای بچه های ناشنوا می توانند از اعتبار ساختاری برای سنجش میزان فشار کار درک شده حین فعالیت ورزشی زیر بیشینه و درمانده ساز یا تکالیف حرکتی روزانه مشابه با سطح ارگومتری، برخوردار باشد. اگر چه از جنبه مطالعه اعتبار همزمان، مقیاس های درک فشارکار کلامی و تصویری، همبستگی نسبتا پایین با متغیرهای فیزیولوژیک هزینه اکسیژن و تهویه ریوی ارگومتری زیربیشینه داشتند؛ اما به نظر می رسد بچه های ناشنوا، به دلیل دشواری کیفیت ارتباط با محیط اجتماعی، هنگام فعالیت ورزشی در مدرسه یا اماکن ورزشی، بهتر می توانند با مشاهده لوح تصاویر، اندازه شدت کار را هم طراز با درک نشانه های اشاره نسبت به توصیف درک فشارکار عددی، تعامل روشن تری برقرار کنند.

قدردانی و تشکر

از همیاری صمیمانه کادر مدیریت محترم، مربی ورزش مدرسه خانم صفایی شکیب، کارشناس گفتار درمانی آموزشگاه استثنایی باغچه بان و والدین دانش آموزان که ما را در انجام این پروژه همراهی کردند، سپاسگزاری می کنیم.

1. Barkley & Roemmich
2. Utter
3. Balasekaran
4. Maria Fragala
5. Robertson

منابع

Abdullah, N. M. B., Yusof, B. B., & Harun, R. B. (2010). the determination of physical fitness profiles on malaysian Deaf students. *Research & Development*, ***28*****, 187-196.**

Akkerman, M., Vanbrussel, M., Hulzebos, H. J., & Vanhees, L. (2010). The oxygen uptake efficiency slope (OUES): what do we know? *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation & Prevention****, 30,*** **357–573.**

Balasekaran, G., Govindaswamy, V., & Robertson, J. (2012). OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation for Singapore children during cycle exercise. *European Journal of Applied Physiology****, 112*****, 3533–3546.**

Barkley, J. E., & Roemmich, J. N. (2011). validity of a pediatric RPE scalewhen different exercise intensities arecompleted on separate Days. *Journal of Exercise Science & Fitness****, 9,*** **52–57.**

Carrel, A. L., Clark, R., Peterson, S. E., Eickhoff, J., & Allen, D. B. (2007). school-based fitness changes are lost during the summer vacation. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*,***161*****, 561-564.**

Chen, Y. L., Yang, P. J., Chen, C. C., Hsia. P. Y., & Lin, S. K. (2013). comparative analysis of physical static and dynamic exercises using borg's RPE 6-20 scale. *Proceedings of the Intemational MultiConference of Engineer and Computer Scientists****, 2*****, 978-988.**

Cowan, R. E., Ginnity, K. L., Kressler, J., Nash, M. S., & Nash, M. S. (2012). assessment of the talk test and rating of ***,perceived exertion for xercise intensity prescription in persons with paraplegia.*** *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation****, 18*****, 212-19.**

Daniel, W. A. (1982). *nutrition requirement of adolescent: adolescent nutrition*. **New York: John- Wiely & Sons.**

Ellis, M. K. (2001). the influence of parents hearing level and residential status on health-related physical fitness and community sports involvement of deaf Children. *Paleastra, **17,*** **44-49.**

Faulkner, M. S., Quinn, L., Rimmer, J. H., & Rich, I. (2005). cardiovascular endurance and heart rate variability in adolescents with type 1 or type 2 diabetes. *Biological Research For Nursing****, 7*****, 16–29.**

Fragala-Pinkham, M., O'Neil, M. E., Lennon, N., Forman, J. L., & Trost, S. G. (2015). validity of the OMNI rating of perceived exertion scale for children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology****, 57,*** **48-53.**

Gappmaie, E. (2012) the submaximal clinical exercise tolerance test to establish safe exercise prescription parameters for patients with chronic disease and disability. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal****, 23*****, 19-29.**

Guidetti, L., Broccatelli, M., Baldari, C., Buzzachera, C. F., Goss, F. L., & Utter, A. C. (2011). validation of the italian version of the OMNI scale of perceived exertion in a sample of italian-speaking adults. *Perceptual and Motor Skills, **112*****, 201-10.**

Haddad, M., Chaouachi, A., Castagna, C., Hue, O., Wong, DP., & Tabben, M. (2013). validity and psychometric evaluation of the French version of RPE scale in young fit males when monitoring training loads. *Science & Sports****, 8*****, 29-35.**

Hassan, S. H., Subhan Beg, M. F., & Ali Sheikh, S. (2007). usefulness of modified BORG scale for dyspnoea in chronic obstructive pulmonary diseases and asthma in a rural population of Karachi, ***13*****, 152-63.**

Hasselstrøm, H., Hansen, S. E., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2002). Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. *Danish Youth and Sports Study. International Journal of Sports Medicine, **1,*** **27-31.**

Irene Flynn, J. (2011). *The association of genotype, and the gene physical activity interaction effect on aerobic fitness in prepubertal, African American, obese childre*. **MSc Thesis, the University of Tennessee.**

Leung, R. W., & Chung, P. K. (2004). Validity and reliability of a Cantonese-translated rating of perceived exertion scale among Hong Kong adults. *Percept Motor Skills, 98,* **725–35.**

Marinov, B., Mandadjieva, S., & Kostianev, S. (2008). Pictorial and verbal categoryratio scales for effort estimation in children. *Child: Care, Health and Development, 34,* **35-43.**

Noble, B. J., & Robertson, R. J. (1996). *Perceived exertion*. **champaign, IL: Human Kinetics.**

Parfitt, G., Shepherd, P., & Eston, R. G. (2007). Reliability of effort production using the children's CALER and BABE perceived exertion scales. *Journal of Exercise Science & Fitness, 5,* **49–55.**

Pfeiffer, K. A., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J., & Malina, R. M. (2002). Reliability and validity of the Borg and OMNI rating of perceived exertion scales in adolescent girls. *Medicine & Science in Sport & Exercise, 34,* **2057–2061.**

Pitetti, K. H., Fernhall, B., & Figoni, S. (2002). Comparing two regression formulas that predict VO2Peak using the 20 M shuttle run for children and adolescents. *Pediatric Exercise Science, 14,* **125-34.**

Robertson, R. J., Goss, F. L., Boer, N. F., Peoples, J. A., Foreman, A. J., & Dabayebeh, I. M. (2000). Children's OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32,* **452-8.**

Robertson, R. J., Goss, F. L., Dube, J., Rutkowski, J., Dupain, M., & Brennan, C. (2004). Validation of the adult OMNI scale of perceived exertion for cycle ergometer exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36,* **102-8.**

Robertson, R. J., Goss, F. L., Andreacci, J. L., Dube, J. J., Rutkowski, J. J., & Snee, B. M. (2005). Validation of the children's OMNI RPE scale for stepping exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 37,* **290-8.**

Rodrl guez, M., & Antoñan, C. (2015). Validity of the session rating of perceived exertion for monitoring exercise demands in youth soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 10,* **404-407.**

Roemmich, J. N., Barkley, J. E., Epstein, L. H., Lobarinas, C. L., White, T. M., & Foster, J. H. (2006). Validity of PCERT and OMNI walk/run ratings of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise. 38,* **1014-9.**

Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age – predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology, 37***(1), 153-6.**

Utter, A. C., Robertson, R. J., Nieman, D. C., & Kang, J. (2002). Children's OMNI scale of perceived exertion: walking/ running evaluation. *Medicine & Science in Sport & Exercise, 34,* **139–144.**

Utter, AC., Robertson, RJ., Green, JM., Suminski, RR., McAnulty, SR., & Nieman, DC. (2004). Validation of the Adult OMNI Scale of perceived exertion for walking/running exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36,* **1776-80.**

Williams, J. G., Eston, R., & Furlong, B. (1994). CERT: a perceived exertion scale for young children. *Perceptual and Motor Skills, 79,* **1451–1458.**

Abstract

Constructual and concurrent validity of analog perceived exertion scale (OMNI) during submaximal and exuastive activity in deaf adolescents

Shabnam Zahedi Kia[1], Farzad Nazem[2*]

1. MSc in Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.

2. Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.

Background and Aim: The conditions of a safe exercise program, depends on the physiological and motivational abilities of individuals. Furthermore, the estimated prominent component of the intensity of physical activity is very important, especially for deaf children. **Materials and Methods:** 24 deaf adolescences aged 12 to 18 years, with a hearing impairment greater than 80 DB, and a mean BMI of (19.9 ± 3.5 Kg/m^2), voluntarily performed the aerobic maximal protocol along with analysis of respiratory gases with the verbal $BORG_{10}$ and visual OMNI perceived exertion scales. **Results:** Construct validity showed a significant correlation between $BORG_{10}$ and OMNI scales during submaximal ergometery (R=0.73, P=0.002), and high significant correlation also found during an exhaustive exercise (R=0.91, P=0.001). on the other hand, moderate correlation was observed for accectable concurrent validity with respet to relationship among two the psychosomatic scales and physiological indexes (HRR, VO2, VE) during the submaximal ergometery. **Conclusion:** Because, to communicate and interaction problems in deaf children with the social environment especially during a physical activity, both analog and numerical Perceived Exertion scales have optimization construct validity to adjust the various daily physical tasks. Visual Perceived Exertion Scale is also more efficient during an exhaustive and relatively maximal aerobic ergometery and can be used during attending targeted deaf children to develop physical activity during leisure time or sports events planning for coaches.

Keywords: Visual perceived exertion scale, Ergometery protocol, Deaf student.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 4, no. 8, Fall & Winter 2016/2017

Received: Aug 12 , 2015 ***Accepted: Nov 30, 2015***

***Corresponding Author, Address: Faculty of Sport Sciences, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran;**
Email: farzadnazem2@gmail.com

DOI:10.22077/jpsbs.2017.450