

مقایسه اثر بازی اصلاحی در آب و خشکی بر کوژیستی و دامنه دورکرد مفصل شانه کودکان پسر با کم توانی هوشی

- احسان آریایی*، کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
- احمد ابراهیمی عطری، دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
- سید علی اکبر هاشمی جواهری، دانشیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

نوع مقاله: پژوهشی • صفحات ۹-۲۰

چکیده

زمینه و هدف: یکی از ناهنجاری‌های اسکلتی شایع در کودکان با کم توانی هوشی کوژیستی (کایفوز) است. کوژیستی باعث کاهش دامنه حرکتی مفصل شانه می‌شود. از این رو، هدف از پژوهش حاضر مقایسه تأثیر هشت هفته بازی اصلاحی در آب و خشکی بر میزان انحنای کوژیستی و دامنه دورکرد (آبداکشن) مفصل شانه کودکان پسر کم توان هوشی بود.

روش: پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی و از نوع کاربردی بود. از میان جامعه آماری، ۳۰ کودک با کم توانی هوشی با میانگین سنی $10/7 \pm 1/4$ ، قد $141/7 \pm 7/6$ ، وزن $35/5 \pm 4/8$ و BMI (شاخص توده بدن) $17/6 \pm 0/7$ به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه (تمرین در آب و تمرین در خشکی) تقسیم شدند. برای اندازه‌گیری قد، وزن، زاویه کوژیستی و دامنه دورکرد شانه به ترتیب از قدسنج سکا، ترازوی سکا، خطکش منعطف و گونیامتر استفاده شد. آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته و در هر هفته، سه روز به تمرین پرداختند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ و از آزمون لون برای همگنی داده‌ها، برای تعیین هنجار بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنف و برای تغییرات درون گروهی و بین گروهی به ترتیب از تی همبسته و مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد بازی اصلاحی در آب و خشکی به طور معناداری باعث بهبود کوژیستی و افزایش دامنه دورکرد شانه می‌شود ($P = 0/001$).

نتیجه‌گیری: بازی‌های اصلاحی به دلیل شادی بخش بودن می‌توان برای بهبود برخی از ناهنجاری‌های اسکلتی از جمله کوژیستی و افزایش دامنه حرکتی مفاصل کودکان با کم توانی هوشی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: بازی اصلاحی، دورکرد (آبداکشن) مفصل شانه، کودکان با کم توانی هوشی، کوژیستی (کایفوز).

مقدمه

برخی از کودکان به علت آسیب دستگاه عصبی مرکزی، اختلالات ژنی و ... دارای عملکرد هوشی پایین‌تر از متوسط هستند که به گونه‌ای خاص از جنبه‌های فکری، جسمی،

هیجانی با دیگر هم‌تایان خود تفاوت دارند. به این کودکان، افراد با کم توانی هوشی گفته می‌شود. در میان افراد با کم توانی هوشی از نظر وضعیت بدنی کاستی‌های زیادی دیده می‌شود. ناهنجاری‌های شایع در این افراد، سر به جلو، شانه

پژوهش عزیز و همکاران (۱۳۹۱) حرکت درمانی ویژه در آب زاویه کوژپشتی دانشجویان پسر را به میزان ۶/۵۴ درجه کاهش داد (۱۰). پژوهش سخنگویی (۱۳۸۸) نشان داد آب درمانی میزان قدرت ماهیچه‌های پشت را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد (۱۱). قدیمی (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان تأثیر شنای کراال پشت تناوبی در اصلاح کوژپشتی نوجوانان به این نتیجه رسید شنای کراال پشت باعث کاهش معناداری در کوژپشتی می‌شود (۱۲). علاوه بر اثرات حرکت درمانی و آب درمانی بر زاویه کوژپشتی، نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهند تمرین درمانی و آب درمانی بر دامنه حرکتی مفصل شانه نیز تأثیرگذار هستند، به طوری که گزارش شده است در افراد دچار شانه منجمد، چهار هفته برنامه بازتوانی باعث بهبود خم کرد^۷، دورکرد (ابداکشن^۸)، چرخش داخلی و خارجی شانه می‌شود (۱۳). همچنین نتایج پژوهش نشان داده آب درمانی پس از جراحی مفصل شانه باعث بهبود و توان بخشی حرکات مفصل شانه می‌شود (۱۴، ۱۵). یکی از روش‌هایی که هم‌اکنون جهت اصلاح ناهنجاری‌های وضعیتی در جوامع پیشرفته استفاده می‌شود، بازی است. بازی برای کودکان با کم توانی هوشی در مقطع ابتدایی در بهبود سلامت عمومی و کنترل اندام‌های بزرگ و ماهیچه‌های درشت بدن همانند دست‌ها و پاها مؤثر است (۱۶). تمرینات ورزشی در قالب بازی این اجازه را به کودکان با کم توانی هوشی می‌دهند که بتوانند کارهای خود را مستقلاً انجام دهند (۱۷). پژوهش در زمینه اصلاح ناهنجاری کوژپشتی در قالب بازی اصلاحی در خشکی بسیار محدود و کم بوده و تاکنون پژوهشی در زمینه اصلاح ناهنجاری کوژپشتی در قالب بازی اصلاحی در آب صورت نگرفته است. همچنین پژوهشی که به طور اختصاصی درصدد بهبود دامنه حرکتی مفصل شانه در ارتباط با افزایش زاویه کوژپشتی باشد انجام نشده است. باید این نکته را نیز اضافه کرد حضور در آب برای این کودکان شادی‌آفرین و جذاب است و کودکان ارتباط بهتری با شرایط آب برقرار می‌کنند. شیوه‌های درمانی حرکات اصلاحی نیز طی یک روند نسبتاً طولانی انجام می‌شود و گاهی خسته‌کننده هستند که با توجه به شرایط ویژه این کودکان، نوع و طراحی حرکات اصلاحی برای این کودکان از اهمیت خاصی برخوردار است. از این رو، پژوهشگر با توجه به

افتاده، کوژپشتی (کایفوز^۱) و شکم برآمده است (۱، ۲). کوژپشتی یکی از ناهنجاری‌هایی است که با برنامه‌های تمرینات اصلاحی، اصلاح می‌شود (۳). براساس نظریه جاندا^۲، ضعف ماهیچه‌های بخش میانی و پایینی دوزنقه و خم‌کننده‌های عمیق گردن و کوتاهی ماهیچه‌های سینه‌ای بزرگ و کوچک، بخش بالایی دوزنقه و بالاکشندگی کتف، باعث ایجاد قوز (۴) و افزایش زاویه کوژپشتی باعث تغییر دامنه حرکتی مفصل شانه می‌شود، به طوری که پژوهش‌ها نشان داده است با افزایش زاویه در کوژپشتی، دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه افزایش و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه کاهش می‌یابد. همچنین پژوهش روی ورزشکاران آسیب‌دیده، نشان‌دهنده ارتباط معناداری بین کوژپشتی و دامنه حرکتی مفصل شانه بوده است (۵). پژوهش‌های زیادی نشان می‌دهند تمرینات اصلاحی بر بهبود زاویه کوژپشتی تأثیرگذار است. به طور مثال، پالوسکی و همکاران^۳ (۲۰۰۹) با بررسی تأثیر برنامه اصلاحی بر میزان زاویه کوژپشتی و قدرت ماهیچه‌ها و عملکرد جسمانی زنان سالمند نشان دادند این برنامه منجر به بهبودی هر سه متغیر در آزمودنی‌های پژوهش شده است (۳). همچنین پژوهش شوندی^۴ و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد تمرینات اصلاحی تأثیر معناداری در بهبود زاویه کوژپشتی دانشجویان دچار هایپرکایفوز دارد (۶). مشهدی (۱۳۹۰) در مطالعات خود روی زاویه کوژپشتی کودکان با کم توانی هوشی به این نتیجه رسید برنامه ورزشی ترکیبی شامل تمرینات آمادگی جسمانی و حرکات اصلاحی می‌تواند اثر مثبتی بر زاویه افزایش یافته کوژپشتی و کایپشتی (گودی کمر^۵) نوجوانان با کم توانی هوشی در معرض یک زندگی بی‌تحرك داشته باشد (۷). علاوه بر این، پژوهش‌ها نشان می‌دهند علاوه بر تمرینات اصلاحی در خشکی، تمرینات اصلاحی در آب نیز بر بهبود زاویه کوژپشتی تأثیر می‌گذارد. به طور مثال، پژوهش‌ها نشان داده‌اند تمرینات شنا باعث بهبود عناصر آمادگی جسمانی از قبیل سرعت، قدرت ماهیچه‌های بالا و پایین تنه، تعادل، توان و انعطاف‌پذیری افراد با اختلال طیف اتیسم می‌شود (۸). نتایج پژوهش ایلماز و همکاران^۶ (۲۰۰۹) نشان داد تمرین در آب و شنا باعث بهبود برخی از عناصر آمادگی جسمانی کودکان با کم توانی هوشی از جمله سرعت، قدرت ماهیچه‌ها، توان و تعادل آنها می‌شود (۹). در

1. Kyphosis

2. Janda

3. Pawlowsky & et al.

4. Shavandi

5. Lordosis

6. Yilmaz & et al.

7. Flexion

8. Abduction

خطکش منعطف و دامنه دورکرد شانه از گونیامتر^۲ استفاده شد. برای اندازه‌گیری زاویه کوژیستی، ابتدا زائده شوکی مهره ۲ و ۱۲ پشتی (۱۲۲، ۲۲) در حالت خم شدن به جلو (خمش ستون مهره‌ها) مشخص می‌شد (۱۸). خطکش بر روی کاغذ سفید قرار داده شد و شکل قوس ترسیم شد. فاصله دو نقطه ۲۲ تا ۱۲۲ (طول) L و عمق انحنا (عرض) H با خطکش اندازه‌گیری و با استفاده از فرمول مثلثاتی زیر زاویه θ کوژیستی محاسبه شد. برای جلوگیری از خطای اندازه‌گیری زاویه قوس ستون مهره‌های پشتی، اندازه‌گیری با ۳ تکرار و میانگین سه تکرار به عنوان مقدار زاویه انحناهای مهره‌های پشتی هر آزمودنی ثبت شد (۱۸).

$$\theta = 4 \text{ Arc tang} \left(\frac{2h}{l} \right)$$

برای اندازه‌گیری دورکرد شانه، از فرد خواسته شد تا به پشت دراز بکشد. کشش (اکستنشن^۳) و خمش (فلکشن^۴) شانه در وضعیت صفر درجه قرار داده شد. مرکز گونیامتر روی سر استخوان بازو قرار گرفت، بازوی ثابت گونیامتر نیز موازی جناغ سینه و بازوی متحرک روی خط میانی بازو قرار داده شد و از فرد خواسته شد تا دست‌ها را تا حد توانایی به بالای سر حرکت دهد، سپس درجه حرکت اندازه‌گیری و به عنوان دامنه حرکتی دورکرد شانه ثبت شد (۱۸).

برنامه مداخله

طبق پیشنهاد ژوزف پی وینیک و فرانسیس ایکس شورت^۵، تمرین سه روز در هفته می‌تواند مطلوب‌ترین تکرار برای فعالیت متوسط تا شدید برای توان بخشی باشد (۲۰). بنابراین، برنامه تمرینی شامل هشت هفته بازی اصلاحی در آب و خشکی، سه جلسه در هفته و هر جلسه بین ۴۵ تا ۶۵ دقیقه بود. پیش از شروع شیوه‌نامه، آب استخر و شرایط محیطی استخر و سالن بررسی شد تا در صورت نیاز و تا حد امکان تغییرات اعمال شود و شرایط هر دو محیط به استاندارد نزدیک شود. درجه حرارت آب استخر حدود ۳۲ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد (۱۹). شیوه‌نامه بازهای مورد استفاده در هشت هفته،

خاص بودن شرایط این کودکان به دنبال یک شیوه‌نامه درمانی مناسب در قالب بازی برای این کودکان بود. بر این اساس، هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر هشت هفته بازی اصلاحی در آب و خشکی بر میزان انحناهای کوژیستی و دامنه دورکرد مفصل شانه کودکان پسر با کم توانی هوشی بود.

روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی و از نوع کاربردی بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را کودکان با کم توانی هوشی پسر دارای کوژیستی با بهره‌هوشی ۵۰ تا ۷۰ که شرایط ورود به تحقیق را داشتند تشکیل دادند. از میان جامعه آماری و با توجه به شرایط ورود به تحقیق که در زیر آمده است، تعداد ۳۰ آزمودنی با انحناهای بیش از حد طبیعی ستون مهره‌های پشتی (زاویه بیش از ۴۰ درجه) و با میانگین سنی $10/7 \pm 1/4$ ، قد $141/7 \pm 7/6$ و وزن $35/5 \pm 4/8$ و شاخص توده بدنی (BMI) $17/6 \pm 0/7$ به صورت هدفمند و در دسترس با همکاری اداره کل بهداشتی استان خراسان شمالی و اداره بهداشتی شهرستان شیروان انتخاب شدند. پس از انتخاب نمونه‌ها، کودکان با کم توانی هوشی به طور تصادفی به دو گروه تمرین در آب (۱۵ آزمودنی) و تمرین در خشکی (۱۵ آزمودنی) تقسیم شدند.

شرایط ورود به پژوهش عبارت بودند از: پسر با بهره‌هوشی ۵۰ تا ۷۰، دارای کوژیستی وضعیتی با زاویه بیش از ۴۰ درجه، دامنه سنی ۷ تا ۱۳ سال، با شاخص توده بدنی ۱۵-۱۸، بدون حساسیت به آب استخر که سلامت عمومی آنها به تأیید پزشک رسیده بود و از لحاظ ناهنجاری‌های بدن همگن شده بودند.

در آغاز این پژوهش، ابتدا هماهنگی‌های لازم با اداره بهداشتی استان و شهرستان جهت همکاری این سازمان و والدین انجام شد. موضوع پژوهش برای همه مطرح و رضایت‌نامه کتبی از والدین برای همکاری گرفته و سپس اندازه‌گیری‌ها آغاز شد. وزن‌کشی کودکان با کمترین لباس و با ترازوی سکا^۱ مدل ۷۲۰ ساخت کشور آلمان انجام شد. قد نیز بدون پوشیدن کفش و با پای برهنه و با قدسنج سکا مدل ۲۲۰ ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری شد. در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون، برای اندازه‌گیری زاویه کوژیستی آزمودنی‌ها از

1. Seca

2. Goniometer

3. Extension

4. Flexion

5. Joseph P. Winnick & Francis X. Short

در انتهای جلسه، شرکت‌کنندگان ۵ دقیقه به سرد کردن و برگشت به حالت اولیه می‌پرداختند. با توجه به مطالعه آزمونه‌ای (پایلوت^۱) پیش از شروع شیوه‌نامه پژوهش، اصل اضافه بار بسته به نوع بازی، افزایش مسافت، مدت زمان بازی و استفاده از دمبل در وزن‌های متفاوت روی چند کودک با کم توانی هوشی اعمال شد.

در جدول شماره ۱ (۲۱) و روند پیشرفت فزاینده بازی‌ها در طول هشت هفته در جدول شماره ۲ آمده است. طبق رعایت قوانین تطابق کاراندام شناختی (فیزیولوژیکی)، ابتدا گرم کردن بدن به مدت ۱۵ دقیقه با حرکاتی مانند راه رفتن و پریدن، و سپس حرکات اختصاصی مربوط به کشش ماهیچه‌های سینه‌ای و تمرینات تقویتی ماهیچه‌های پشتی انجام شد.

جدول شماره ۱) شیوه‌نامه بازی‌های اصلاحی

مرحله	نوع تمرین	مدت		
گرم کردن	راه رفتن به جلو، دویدن به جلو، حرکات کششی عمومی کل بدن	۱۵ دقیقه		
اصلی	عنوان بازی	تعداد	روند پیشرفت فزاینده بازی	هدف
	هوایما	۱ نفری	افزایش مدت زمان بازی، استفاده از وزنه و تراپاند ^۲ .	کشش ماهیچه‌های کوتاه‌شده (سینه‌ای بزرگ و کوچک، بخش بالایی دوزنقه، بالاکشنده کتف)
	موش و گربه	۱۵ نفری	افزایش مدت زمان بازی.	کشش ماهیچه‌های کوتاه‌شده
	پرتاب توپ از بالای سر به عقب	۱ نفری	افزایش وزن توپ و زمان بازی	کشش ماهیچه‌های کوتاه‌شده
	خرچنگ	۱ نفری	افزایش زمان و مسافت	کشش ماهیچه‌های کوتاه‌شده
	آفتاب و مهتاب	۲ نفری	گذاشتن توپ بین پشت آزمودنی‌ها و افزایش زمان	کشش ماهیچه‌های کوتاه‌شده
	حمل توپ تنیس	۲ نفری	افزایش مسافت نقطه شروع و پایان و زمان بازی	تقویت ماهیچه‌های ضعیف‌شده (بخش میانی، پایینی دوزنقه، خم‌کننده‌های عمیق گردن)
	کوشش برای بلند شدن	۲ نفری	گذاشتن توپ بین پشت آزمودنی‌ها و افزایش زمان بازی	تقویت ماهیچه‌های ضعیف‌شده
	یکش یکش	۲ نفری	افزایش مسافت نقطه شروع و پایان و زمان بازی	تقویت ماهیچه‌های ضعیف‌شده
توپ و حلقه	۲ نفری	تنگ‌تر کردن حلقه یا سب و افزایش زمان بازی	تقویت ماهیچه‌های ضعیف‌شده	
خودیابی ^۳	دویدن نرم و ملایم به جلو و حرکات کششی عمومی کل بدن	۵ دقیقه		

در طول ۸ هفته از ۲۵ تا ۴۵ دقیقه متغیر است

1. Pilot Study
2. Thera Band

3. Recovery

جدول شماره ۲) پیشرفت فزاینده بازی‌ها در طول هشت هفته

عنوان بازی	هفته ۱-۲	هفته ۳-۴	هفته ۵-۶	هفته ۷-۸
هوایما	زمان بازی: ۳ دقیقه بدون وزنه	مدت بازی: ۴ دقیقه بدون وزنه	مدت بازی: ۵ دقیقه استفاده از وزنه ۲۵۰ گرمی در هر دست	مدت بازی: ۵ دقیقه استفاده از وزنه ۵۰۰ گرمی در هر دست
موش و گربه	زمان بازی: ۲ دقیقه	مدت بازی: ۳ دقیقه	مدت بازی: ۴ دقیقه	مدت بازی: ۵ دقیقه
پرتاب توپ از بالای سر به عقب	زمان بازی: ۲ دقیقه با توپ ۲۵۰ گرمی	مدت بازی: ۳ دقیقه با توپ ۵۰۰ گرمی	مدت بازی: ۴ دقیقه با توپ ۷۰۰ گرمی	مدت بازی: ۵ دقیقه با توپ ۱ کیلویی
خرچنگ	مسافت: ۵ متری، زمان بازی: ۳ دقیقه	مسافت: ۷ متری، زمان بازی: ۴ دقیقه	مسافت: ۱۰ متری، زمان بازی: ۵ دقیقه	مسافت: ۱۵ متری، زمان بازی: ۵ دقیقه
آفتاب و مهتاب	مدت بازی: ۳ دقیقه بدون گذاشتن توپ	مدت بازی: ۵ دقیقه بدون گذاشتن توپ	مدت بازی: ۳ دقیقه با گذاشتن توپ	مدت بازی: ۵ دقیقه با گذاشتن توپ
حمل توپ تنیس	مسافت حمل: ۱۰ متر، زمان بازی: ۳ دقیقه	مسافت حمل: ۱۵ متر، زمان بازی: ۴ دقیقه	مسافت حمل: ۱۷ متر، زمان بازی: ۵ دقیقه	مسافت حمل: ۲۰ متر، زمان بازی: ۵ دقیقه
کوشش برای بلند شدن	مدت بازی: ۳ دقیقه بدون توپ	مدت بازی: ۵ دقیقه بدون توپ	مدت بازی: ۳ دقیقه با توپ	مدت بازی: ۵ دقیقه با توپ
یکش یکش	مسافت بازی: ۵ متر، زمان بازی: ۳ دقیقه	مسافت بازی: ۷ متر، زمان بازی: ۴ دقیقه	مسافت بازی: ۹ متر، زمان بازی: ۵ دقیقه	مسافت بازی: ۱۱ متر، زمان بازی: ۵ دقیقه
توپ و حلقه	قطر حلقه: ۱ متر، زمان بازی: ۳ دقیقه	قطر حلقه: ۷۵ سانتی متر، زمان بازی: ۴ دقیقه	قطر حلقه: ۵۰ سانتی متر، زمان بازی: ۵ دقیقه	قطر حلقه: ۴۵ سانتی متر، زمان بازی: ۵ دقیقه

در جدول زیر شرح بازی همراه تصاویر جهت آشنایی با شیوه بازی آورده شده است.

شرح مختصر بازی‌ها	
عنوان بازی	شرح بازی همراه تصاویر
هوایما	 <p>هر یک از بچه‌ها نقش یک هوایما را دارند. دست‌هایشان را بدون اینکه بهم برخورد کنند در هوا حرکت می‌دهند. مانند یک هوایما.</p>
موش و گربه	 <p>بچه‌ها به گروه‌های ۴ نفره تقسیم می‌شوند. دو نفر از بچه‌ها به عنوان موش و گربه توسط مربی انتخاب می‌شوند. بچه‌ها با باز کردن دست‌ها به طرفین تشکیل چند دالان می‌دهند، که تنها مسیر تعقیب و گریز خواهند بود.</p>

عنوان بازی	شرح بازی همراه تصاویر
	<p>بازیکنان به دو گروه تقسیم می‌شوند. یک نفر روی خط قرار می‌گیرد و توپ را به سمت عقب پرتاب می‌کند و نفر بعد آن را می‌گیرد و او این کار را انجام می‌دهد.</p>
	<p>بچه‌ها به چند گروه مساوی تقسیم می‌شوند. مطابق شکل زیر با سر و گردن کشیده به طرف عقب راه رفتن خرچنگی را شروع می‌نمایند.</p>
	<p>بچه‌ها به گروه‌های ۲ نفره تقسیم می‌شوند. دو به دو پشت به یکدیگر کرده. دست‌ها را از آرنج به هم قفل می‌کنند و حرکت آفتاب و مهتاب را انجام می‌دهند.</p>
	<p>بچه‌ها به گروه‌های ۲ نفره تقسیم می‌شوند. دو به دو به یکدیگر پشت کرده و آرنج‌ها را به هم قفل می‌کنند. بین پشت آنها توپ تیبسی قرار می‌دهیم. آنها باید با اعلام مربی، شروع به حرکت کنند.</p>
	<p>بچه‌ها به گروه‌های ۲ نفره تقسیم می‌شوند. دو به دو به یکدیگر پشت کرده، دست‌ها را از آرنج به هم قفل می‌کنند. از حالت نشسته سعی می‌کنند تا با صاف کردن بدن بلند شوند.</p>
	<p>دو نفر روبروی هم می‌ایستند. هردو، چوب دستی را به طرف خود می‌کشند. هرکدام که موفق شود دیگری را به طرف خود بکشد برنده است.</p>
	<p>افراد روی خط می‌ایستند. برای هرکدام یک حلقه در نظر گرفته می‌شود تا توپ را از بالای سر به داخل حلقه پرتاب کند.</p>

* جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد بازی‌های اصلاحی می‌توانید به کتاب «حرکات اصلاحی با رویکرد بازی‌های اصلاحی» زهره شهرانی و بهنام قاسمی مراجعه کنید.

یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که جدول ۳ نشان می‌دهد، با استفاده از آزمون لون فرض برابری واریانس‌ها بررسی شد که این فرض برای متغیرهای سن، قد، وزن و BMI (شاخص توده بدن) تأیید می‌شود ($P > 0.05$). همچنین آزمون کلموگروف - اسمیرنف در مورد این متغیرها نشان داد که توزیع اعداد نیز هنجار است ($P > 0.05$). بنابراین، گروه از لحاظ این شاخص‌ها همگن و توزیع آنها هنجار بود.

پس از هشت هفته و در پایان دوره تمرینات، زاویه کوژیستی و دامنه حرکتی دورکرد شانه هر دو گروه با خطکش منعطف و گونیامتر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و سپس نمرهای پیش‌آزمون و پس‌آزمون وارد نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای محاسبه اندازه‌های گرایش به مرکز، و پراکندگی از آمار توصیفی، برای هنجار بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنف^۱، برای اثبات همگنی و برابر بودن واریانس^۲ داخل گروه‌ها از آزمون لون^۳ و برای داده‌های هنجار از آزمون تی همبسته و تی مستقل^۴ جهت مشاهده تغییرات استفاده شد. سطح معناداری نیز $P \leq 0.05$ بود.

جدول ۳) مقایسه میانگین متغیرهای سن، قد، وزن و BMI آزمودنی‌های دو گروه

آزمون لون برای برابری واریانس‌ها		معناداری	مقدار KS	حداکثر	حداقل	M ± SD	گروه	شاخص
F	P							
۰/۰۸	۰/۷۷	۰/۸۶	۰/۵۹	۱۳	۸	۱۰/۸ ± ۱/۴	تمرین در آب	سن
		۰/۷۹	۰/۶۵	۱۳	۸	۱۰/۷ ± ۱/۳	تمرین در خشکی	
۰/۱۷	۰/۶۷	۰/۸۴	۰/۶۱	۱۵۵	۱۲۵	۱۴۱/۸ ± ۸	تمرین در آب	قد (Cm)
		۰/۹۴	۰/۵۳	۱۵۵	۱۲۷	۱۴۱/۶ ± ۷/۵	تمرین در خشکی	
۰/۰۰۵	۰/۹۴	۰/۹۸	۰/۴۴	۴۳	۲۶	۳۵/۸ ± ۴/۹	تمرین در آب	وزن (Kg)
		۰/۹۸	۰/۴۵	۴۳	۲۶	۳۵/۳ ± ۴/۸	تمرین در خشکی	
۰/۷۱	۰/۴۰	۰/۴۴	۰/۸۶	۱۸	۱۶	۱۷/۷ ± ۰/۶۳	تمرین در آب	BMI (شاخص توده بدن)
		۰/۴۷	۰/۸۴	۱۸	۱۶	۱۷/۵ ± ۰/۹۰	تمرین در خشکی	

پس‌آزمون زاویه کوژیستی در گروه تمرین در آب ۳/۵ درجه و در گروه تمرین در خشکی ۲/۲ درجه بود که نشان می‌دهد سهم تأثیر تمرین در آب نسبت به تمرین در خشکی بر زاویه کوژیستی بیشتر بوده و تمرین در آب بیشتر باعث کاهش زاویه کوژیستی آزمودنی‌ها شده است. همچنین بررسی‌ها نشان داد اختلاف میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دامنه دورکرد شانه در گروه تمرین در آب ۱۱ درجه و گروه تمرین در خشکی ۶/۶ درجه بود که نشان‌دهنده تأثیر بیشتر تمرین در آب نسبت به تمرین در خشکی بر دامنه دورکرد شانه است. بنابراین، تمرین در آب تأثیر بیشتری بر افزایش دامنه دورکرد مفصل شانه آزمودنی‌ها گذاشته است.

بر اساس جدول ۴، نتایج نشان می‌دهد هشت هفته بازی اصلاحی در آب باعث کاهش معنادار زاویه کوژیستی و افزایش دامنه دورکرد مفصل شانه شده است. همچنین نتایج نشان می‌دهند بازی اصلاحی در خشکی نیز باعث کاهش معنادار کوژیستی و افزایش دامنه دورکرد شانه شده است. با بررسی میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌توان به این نتیجه رسید، بازی اصلاحی در آب در مقایسه با خشکی اثر بیشتری روی زاویه کوژیستی و دامنه دورکرد شانه دارند. نتایج بررسی و مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای دو گروه، نشان داد اختلاف میانگین پیش‌آزمون و

1. Kolmogorov-Smirnov
2. Variance

3. Levene Test
4. Independent Sample T Test & Paired Sample T Test

جدول ۴) نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون

مقدار P	مقدار t	پس‌آزمون M ± SD	پیش‌آزمون M ± SD	گروه	شاخص
۰,۰۰۱	۱۸/۴	۴۲/۴ ± ۰/۸	۴۵/۹ ± ۰/۷	تمرین در آب	زاویه کوژپشتی
۰,۰۰۱	۱۱	۴۳/۸ ± ۰/۹	۴۶ ± ۰/۷	تمرین در خشکی	(کایفوز)
۰,۰۰۱	-۲۲/۱	۱۷۰ ± ۲	۱۵۹ ± ۱/۵	تمرین در آب	دامنه دورکرد شانه
۰,۰۰۱	-۱۶/۵	۱۶۶ ± ۱/۸	۱۵۹/۴ ± ۱/۶	تمرین در خشکی	(آبداکشن)

مشابه بودن شیوه‌نامه‌ها که در قالب بازی‌های اصلاحی اجرا شدند، این دو پژوهش دارای اثرات مشابه بوده و در نتیجه با هم همسو هستند. همچنین نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش مشهدی (۱۳۹۰)، و رحمانی (۱۳۹۰)، همخوانی دارد (۲۴، ۷). تفاوت پژوهش حاضر با این دو پژوهش در نوع شیوه‌نامه بود که در قالب بازی طرح‌ریزی شده بود. همچنین نتایج این پژوهش با تحقیق رهنما و همکاران (۱۳۸۷) همسو است (۲۵). شیوه‌نامه اصلاحی رهنما و همکاران همانند شیوه‌نامه بازی‌های اصلاحی پژوهش حاضر با هدف کشش ماهیچه‌های سینه‌ای و تقویت ماهیچه‌های پشتی طراحی شده بود.

پژوهش حاضر با نتایج پژوهش شونیدی و همکاران (۱۳۹۰)، گریک و همکاران^۱ (۲۰۰۶)، پاولوسکی و همکاران^۲ (۲۰۰۹)، کویلیا و همکاران^۳ (۲۰۱۱) و عزیز و همکاران (۲۰۱۲) نیز همسو است (۲۸، ۲۷، ۲۶، ۶، ۳). اگرچه که بعضی از این پژوهشگران از تمرینات اصلاحی به جای بازی استفاده کرده بودند ولی نتایج یکسانی با پژوهش حاضر به دست آمد که احتمالاً به دلیل سازوکار مشترکی است که تمرینات حرکات اصلاحی در رفع ناهنجاری‌ها دارد. هدف عمده حرکات اصلاحی در رفع ناهنجاری کوژپشتی، تقویت ماهیچه‌های پشتی (ماهیچه‌های ذوزنقه‌ای^۴، متوازی‌الاضلاع^۵ و نیز ماهیچه راست‌کننده ستون مهره‌ها) و کشش ماهیچه‌های سینه‌ای بود. تقویت ماهیچه‌های بازکننده پشت بر اثر تمرین، از میزان کوژپشتی می‌کاهد. در پژوهش حاضر نیز هدف از بازی‌های ارائه شده، تقویت ماهیچه‌های دچار کشیدگی (ماهیچه‌های پشتی) و کشش ماهیچه‌های کوتاه‌شده (ماهیچه‌های ناحیه جلوی سینه) بود. تمرینات قدرتی طول زردپی^۶ ماهیچه‌ها را

همچنین با بررسی نتایج جدول ۵، نتایج نشان می‌دهد، بین دو گروه در متغیرهای زاویه کوژپشتی و دامنه دورکرد مفصل شانه اختلاف معناداری وجود دارد.

جدول ۵) نتایج آزمون تغییرات بین‌گروهی

P	t	Df	اختلاف میانگین	شاخص
۰,۰۰۱	-۴/۸	۲۸	-۱/۳۳	زاویه کوژپشتی
۰,۰۰۱	۶/۸	۲۸	۴/۴۰	دامنه دورکرد شانه

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه تأثیر هشت هفته بازی اصلاحی در آب و خشکی بر میزان انحنای کوژپشتی و دامنه حرکتی دورکرد مفصل شانه کودکان پسر با کم توانی هوشی بود. نتایج این پژوهش نشان داد هشت هفته بازی‌های اصلاحی در آب و خشکی بر انحنای کوژپشتی و دامنه حرکت دورکرد مفصل شانه کودکان با کم توان هوشی تأثیر معناداری دارد ($P=0/001$)، و اثر بازهای اصلاحی در آب در مقایسه با خشکی بیشتر است ($P=0/001$).

با توجه به آنچه گفته هشت هفته بازی‌های اصلاحی در خشکی بر میزان انحنای کوژپشتی کودکان با کم توانی هوشی تأثیر معناداری داشت ($P=0/001$). نتیجه به دست آمده با نتایج مطالعات احمدنژاد و همکاران (۱۳۹۲)، و آهنگری (۱۳۹۳)، همسو است (۲۲، ۲۱). به علاوه، نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش ادهمی (۱۳۹۱) نیز همخوانی دارد (۲۳). پژوهش ادهمی بر روی کودکان بهنجار اجرا شد، اما به دلیل

1. Greig & et al

2. Pawlowsky & et al

3. Kubilay & et al

4. Trapezius Muscle

5. Rhomboid

6. Tendon

و دامنه حرکت، فرد باید مقدار نیروی به کار برده شده را برای انجام حرکت افزایش دهد. در نتیجه، فعالیت ماهیچه‌های درگیر نیز افزایش می‌یابد. این عوامل را می‌توان از علل افزایش قدرت ماهیچه‌های پشتی دانست. همچنین فرد با انجام تمرینات انعطاف‌پذیری در آب که با توجه به خواص آب از جمله شناوری راحت‌تر صورت می‌پذیرد سعی در بازگشت نسبی ماهیچه‌های کوتاه‌شده می‌کنند. همچنین درجه حرارت آب و گرمی آب باعث گشادی خفیف رگ‌ها و آرام‌سازی و انعطاف‌پذیری ماهیچه‌ها می‌شود؛ علاوه بر آن باعث کاهش وزن مخصوص نیز می‌شود. همه این عوامل را می‌توان از دلایل کاهش زاویه کوزپشتی با تمرینات در آب دانست (۲۹). همان‌طور که اشاره شد، هشت هفته بازی‌های اصلاحی در خشکی بر دامنه حرکت دورکرد شانه کودکان با کم توانی هوشی تأثیر معناداری داشت (P=۰/۰۰۱). تا پیش از این پژوهش، تحقیقی که نشان دهد حرکات اصلاحی در قالب بازی تأثیری بر دامنه دورکرد شانه دارد یا نه، انجام نشده بود. پیشتر هم اشاره شد افزایش زاویه کوزپشتی باعث کاهش دامنه حرکتی مفصل شانه به‌ویژه دورکرد می‌شود. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش روشنی و همکاران (۱۳۸۹)، کباتس^۵ و همکاران (۱۹۹۹)، لویس و همکاران^۶ (۲۰۰۵)، عزیز و همکاران (۲۰۱۲)، یوجینو و همکاران^۷ (۲۰۱۳)، ایماگاما و همکاران^۸ (۲۰۱۴) همخوانی دارد (۳۳، ۳۲، ۳۱، ۳۰، ۲۸، ۱۳). روشنی و همکاران (۱۳۸۹) در مدت ۴ هفته، و هر هفته شش جلسه و هر جلسه یک ساعت شیوه‌نامه اصلاحی خود را اجرا کردند. شیوه‌نامه آنها به صورت حرکات اصلاحی و ترکیبی از برق‌درمانی^۹ و حرکت‌درمانی اجرا شد. کباتس و همکاران (۱۹۹۹) و لویس و همکاران (۲۰۰۵) فقط به بررسی تغییرات وضعیت و تأثیر آن روی دامنه حرکتی مفصل شانه پرداختند، در صورتی که در پژوهش حاضر با ارائه یک شیوه‌نامه هشت‌هفته‌ای به بررسی تغییرات دامنه حرکت مفصل شانه پرداخته شد. یوجینو و همکاران (۲۰۱۳) شیوه‌نامه خود را با هدف کشش ماهیچه‌های پیشین (قدامی) اجرا کردند اما ایماگاما و همکاران (۲۰۱۴) با هدفی مشابه، برای تقویت ماهیچه‌های پشتی و تأثیر آن بر دامنه حرکتی مفصل شانه از تمرینات تقویتی استفاده کردند، در صورتی که در پژوهش

تحت تأثیر قرار می‌دهد، بخش‌های مختلف اسکلتی را جابجا می‌کند و باعث ثبات و ایستادگی رباط‌ها^۱ می‌شود. از طرفی تمرینات کششی در حکم هماهنگ‌کننده ماهیچه‌های موافق و مخالف عمل می‌کنند. بنابراین، چنین تمریناتی باعث افزایش طول ماهیچه‌ها در سمت کاو (تعقر) شده و موجب می‌شود نیرو و قدرت ماهیچه‌ها در سمت کوز (تحدب) افزایش یافته و در نهایت میزان ناهنجاری کاهش یابد (۲۵).

هشت هفته بازی‌های اصلاحی در آب نیز بر میزان انحنای کوزپشتی کودکان با کم توانی هوشی تأثیر معناداری داشت (P=۰/۰۰۱) که با نتایج تحقیق عزیز و همکاران (۱۳۹۱)، سخنگویی (۱۳۸۸)، همخوانی دارد (۱۱، ۱۰). نتایج این پژوهش با نتایج عزیز و همکاران (۲۰۱۲)، قدیمی و همکاران (۱۳۸۸)، ایلماز و همکاران^۲ (۲۰۰۴)، ایلماز و همکاران (۲۰۰۹) نیز همخوانی دارد (۲۸، ۱۲، ۹، ۸). در پژوهش عزیز و همکاران (۱۳۹۱)، زمان کل تمرین ۲۰ تا ۲۵ دقیقه بود و همه حرکات انعطاف‌پذیری با استفاده از تمرینات کششی ایستا توسط فرد و یا با کمک فرد دیگری اجرا شد و تأکید اصلی بر بازگشت ماهیچه‌های کوتاه‌شده در ناحیه پیشین سینه (سینه‌ای بزرگ، سینه‌ای کوچک، بین‌دنده‌ای، دنده‌ای پیشین) به طول طبیعی خود بود. در پژوهش حاضر نیز پژوهشگر به دنبال رفع کوتاهی ماهیچه‌های یادشده بود اما تفاوت پژوهش حاضر با پژوهش عزیز و همکاران (۱۳۹۱)، در نوع شیوه‌نامه بود که با استفاده از بازی‌های اصلاحی انجام شد. در پژوهش سخنگویی (۱۳۸۸) نیز هدف رفع کوتاهی ماهیچه‌های پیشین سینه بود، با این تفاوت که مدت شیوه‌نامه ۴ هفته بود و تمرینات در قالب حرکات اصلاحی ارائه شده بودند. شیوه‌نامه قدیمی و همکاران (۱۳۸۸)، ایلماز و همکاران (۲۰۰۴)، ایلماز و همکاران (۲۰۰۹) در قالب شنا (کراول پشت یا سینه) اجرا شدند.

به نظر کونلیان^۳ تمرین در آب موجب حرکت تمام مفاصل در دامنه کامل حرکتی‌شان بدون تحمل فشار وزن روی ستون مهره‌ها می‌شود. وزن مخصوص آب، هر حرکتی را با مقاومت روبرو کرده و سرعت حرکت را کاهش می‌دهد. وقتی بدن یا اندام شروع به حرکت می‌کند، ماهیچه‌ها برای غلبه بر لختی^۴ و سپس مقاومت آب منقبض می‌شوند. حال با افزایش سرعت

1. Ligament
2. Yilmaz & et al
3. Konlian
4. Inertia
5. Kebaetse & et al

6. Lewis & et al
7. Ujino & et al
8. Imagama & et al
9. Electrotherapy

و ماهیچه‌هایی که به دلیل گرمای آب بلندتر شده‌اند کمتر احتمال آسیب دیدگی دارند (۱۱).

همچنین نتایج این پژوهش نشان داد بین تأثیر هشت هفته بازی‌های اصلاحی در آب و خشکی بر میزان انحنای کوژیستی و دامنه حرکت دور شدن شانه کودکان پسر با کم توانی هوشی نیز تفاوت معناداری وجود داشت ($P=0/001$). نتیجه این تحقیق با نتیجه پژوهش عزیز و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی ندارد. عزیز و همکاران نیز (۲۰۱۲) به این نتیجه رسیدند بین تمرین در آب و خشکی روی زاویه کوژیستی یا کایفوز تفاوتی وجود ندارد و تمرین در آب و خشکی به یک اندازه روی زاویه کوژیستی تأثیر می‌گذارد.

نتیجه به دست آمده را می‌توان بر اساس نتایج مطالعات این‌گونه تبیین کرد که تمرین در آب باعث افزایش تحرك مفاصل بین مهره‌ای و بافت نرم اطراف آن می‌شود و به بیمار اجازه می‌دهد تمام مفاصل را در دامنه کامل حرکتی‌شان بدون تحمل فشار وزن روی ستون مهره‌ها حرکت دهد. وزن مخصوص آب هر حرکتی را با مقاومت روبرو می‌کند و سرعت حرکت را کاهش می‌دهد. وقتی بدن یا عضو شروع به حرکت می‌کند، ماهیچه‌ها برای غلبه بر لختی و سپس مقاومت آب منقبض می‌شوند. حال با افزایش سرعت و دامنه حرکت، فرد باید مقدار نیروی به‌کار برده شده را برای انجام حرکت افزایش دهد. در نتیجه، فعالیت ماهیچه‌های درگیر نیز افزایش می‌یابد. این عوامل را می‌توان از علل افزایش قدرت ماهیچه‌های پشتی دانست. همچنین فرد با انجام تمرینات انعطاف‌پذیری در آب که با توجه به خواص آب از جمله شناوری راحت‌تر صورت می‌پذیرد سعی در بازگشت نسبی ماهیچه‌های کوتاه شده می‌کند. همچنین درجه حرارت آب و گرمی آب، باعث گشادی خفیف رگ‌ها و آرام‌سازی و انعطاف‌پذیری ماهیچه‌ها و علاوه بر آن باعث کاهش وزن مخصوص نیز می‌شود. همه این عوامل را می‌توان از دلایل برتری آب نسبت به محیط بیرون از آب دانست که باعث کاهش بیشتر زاویه کوژیستی می‌شود، در صورتی که چنین شرایطی در محیط بیرون از آب وجود ندارد و تنها مقاومتی که در حرکت وجود دارد، وزنه‌های تمرینی است که در اختیار آزمودنی قرار می‌گیرد (۲۹).

حاضر از بازی‌های اصلاحی با هدف کشش ماهیچه‌های پیشین سینه و تقویت ماهیچه‌های فوقانی پشت استفاده شد. نتیجه به دست آمده را می‌توان بر اساس نتایج مطالعات این‌گونه بررسی کرد که یکی از علت‌های تحرك مفصل شانه در حرکت دورکرد، در خارج بدن بودن مفصل شانه است. در کوژیستی، شانه‌ها گرد و به هم نزدیک می‌شوند و دامنه حرکتی کاهش می‌یابد. از این رو، تقویت ماهیچه‌های پسین (خلفی) کمربند شانه‌ای همچون ماهیچه‌های چرخاننده بازو و قسمت پسین عضله دالی^۱ که نقش دورکرد و چرخش دهنده خارجی شانه را برعهده دارند، موجب ایجاد راستای طبیعی شانه‌ها می‌شود و دامنه دورکرد شانه افزایش می‌یابد (۳۴).

هشت هفته بازی‌های اصلاحی در آب بر دامنه حرکت دورکرد شانه کودکان با کم توانی هوشی تأثیر معناداری داشت ($P=0/001$) که با نتایج تحقیق سخنگویی و همکاران (۱۳۸۸)، اسپیر و همکاران^۲ (۱۹۹۳)، لیوتارد و همکاران^۳ (۲۰۰۳) و عزیز و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی دارد (۲۸، ۱۹، ۱۴، ۱۱). کونلیان^۴ (۱۹۹۹) در پژوهش خود بر روی بیماران دچار کمردرد نشان داد آب‌درمانی بر افزایش دامنه حرکتی تأثیر دارد (۳۵). همچنین سیلوا و همکاران^۵ (۲۰۰۸) در مورد بیماران دچار ورم مفاصل و استخوان‌ها^۶ پژوهشی را انجام دادند و بیان داشتند که آب‌درمانی موجب افزایش دامنه حرکتی می‌شود (۳۶). بیلبرگ و همکاران^۷ (۲۰۰۵) نیز در پژوهش خود روی بیماران دچار التهاب مفصلی^۸ نشان دادند آب‌درمانی اثر بسزایی بر افزایش دامنه حرکتی شانه در جهت دورکرد دارد (۳۷). این یافته‌ها با یافته پژوهش حاضر مطابق بوده و بر اساس مطالب گفته شده می‌توان بیان داشت که آب‌درمانی موجب افزایش دامنه حرکتی در مفصل شانه در جهت دورکرد می‌شود.

در مورد تأثیر تمرین در آب بر دامنه دورکرد شانه نیز باید گفت، عوامل غیرفیزیکی و گرمای آب در افزایش یا نگهداری دامنه حرکتی مفصل نقش مهمی را بازی می‌کنند. خاصیت شناوری آب نیروهای فشاری روی مفاصل را کاهش می‌دهد و به انجام دادن حرکت‌ها کمک می‌کند. در نتیجه، انجام حرکت آسان‌تر می‌شود. گرمای آب حالت سفتی را کاهش و آرام‌سازی را تسهیل و بافت همبند را برای کشش آماده می‌کند. بافت‌ها

1. Deltoid Muscle
2. Speer & et al
3. Liotard & et al
4. Konlian

5. Silva & et al
6. Osteoarthritis
7. Bilberg & et al
8. Rheumatoid Arthritis

References

1. Nayeri M. Investigation relationship between Matthias test score whit muscle endurance in elementary students. [Thesis for M.Sc. in sport sciences]. [Tehran, Iran]: Faculty of Sport Sciences, university of Tehran; 2010, PP:107-110. [Persian].
2. Horvat M, Croce RV, Pesce C, Fallaize AE. Developmental and adapted physical education: Making ability count. 6th Edition. Routledge; 2019, PP:32.
3. Pawlowsky SB, Hamel KA, Katzman WB. Stability of kyphosis, strength, and physical performance gains 1 year after a group exercise program in community-dwelling hyperkyphotic older women. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2009 Feb 1;90(2):358-361.
4. Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. Champaign, IL: Human Kinetics; 2010. PP: 99
5. Saadatian A, Sahebzamani M, Imani zadeh S. The angle of kyphosis, forward head and range of motion in elite handball players. Sports med 2013; 5(2) pp. 87-101.
6. Shavandi N, Shahrjerdi S, Heidarpour R, Sheikh-Hoseini R. The effect of 7 weeks corrective exercise on thoracic kyphosis in hyper-kyphotic students. J Shahrekord Univ Med Sci. 2011; 13 (4) :42-50
7. Mashhadi M. The effects of physical exercise on health-related physical fitness and kyphosis and lordosis adolescents with mental retardation [Thesis for M.Sc. in sport sciences]. [Isfahan, Iran]: Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan; 2011, PP:90-101. [Persian].
8. Yilmaz I, Yanardağ M, Birkan B, Bumin G. Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. Pediatrics International. 2004 Oct;46(5):624-637.
9. Yilmaz I, Ergu N, Konukman F, Agbuğa B, Zorba E, Cimen Z. The effects of water exercises and swimming on physical fitness of children with mental retardation. Journal of Human Kinetics. 2009 Jan 1;21:105-119.
10. Azizi A, Mahdavinejad R, Taheri Tizabi A, Jafarnejad T. The effect of 8 weeks specific aquatic therapy on kyphosis angle and some pulmonary indices in male university students with kyphosis. Journal of Kerman University of Medical Sciences. 2012;19(5). 440-450
11. Sokhangoey Y. Effect of hydrotherapy on some of the parameters related to kyphosis kyphotic girls. exercise science, 2009 No. 3, pp. 77-93.
12. Ghadimi H. The effect of back swimming in kyphosis correction of abnormalities in adolescents. Sports med. 2009 Dec 22;1(3) :57-70.

اما در مورد افزایش بیشتر دامنه حرکتی دورکرد در آب نسبت به محیط خارج از آب نیز باید گفت که عوامل غیر فیزیکی و گرمای آب در افزایش یا نگهداری دامنه حرکتی مفصل نقش مهمی را بازی می‌کند. خاصیت شناوری آب، نیروهای فشاری روی مفاصل را کاهش می‌دهد و به انجام حرکات کمک می‌کند. در نتیجه، انجام حرکت آسان تر می‌شود. گرمای آب حالت سفتی را کاهش و آرام سازی را تسهیل می‌کند و بافت همبند را برای کشش آماده می‌سازد. این عوامل باعث حرکت بیشتر مفصل در دامنه حرکتی خود شده و دامنه حرکتی مفصل را افزایش می‌دهد (۱۱)

در انتها پیشنهاد می‌شود حتماً برای به دست آمدن نتایج مطلوب در توان بخشی کودکان با کم توانی هوشی از روش‌های آب درمانی و یا ترکیبی استفاده شود. با توجه به شادی بخش بودن حضور در آب و بازی برای کودکان نتایج بهتری را شاهد خواهیم بود. کودکان با کم توانی هوشی بخشی از جامعه را تشکیل می‌دهند که متأسفانه در برخی از مراکز جهت توان بخشی جسمی - حرکتی آنها از تمرینات تکراری و طاقت فرسا استفاده می‌شود که به مرور باعث عدم مشارکت کودک و خانواده اش جهت ادامه روند درمان می‌شود. بنابراین، در این پژوهش سعی شد از بازی درمانی در حکم یک روش مناسب برای توان بخشی جسمی - حرکتی استفاده شود. همچنین در کنار بازی درمانی، استفاده از وسایل متنوع از جمله وزنه، کش تمرینی، حلقه، و محیط استخر جهت تنوع تمرینات به درمانگران توصیه می‌شود.

13. Rowshani S, Moghaddasi A, Abbasi M, Abdol-Mohammadi A, Ahanjan S. The Effect of 4-weeks Rehabilitation Program on range of motion shoulder Pain in men with idiopathic frozen shoulder. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2010; 5 (3), 1-10.
14. Liotard JP, Edwards BT, Padey A, Walch G, Boulahia A. Hydrotherapy rehabilitation after shoulder surgery. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery*. 2003 Jun 1;4(2):9-44.
15. Kashef M. Corrective exercises and therapeutic exercise. Uromiyeh University Publication. First edition, 2010; P:98-100. [Persian].
16. Atigh A, Akbarfahimi M, Alizadeh M, Rad MM. The effect of musical movement activities on the balance function of autistic children. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*. 2013 Jan 1;17(8):483-491.
17. Rezaei M, Rashedi V, Heidari A. Eating problems among children with Down syndrome. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*. 2013;16(8):20-35.
18. Seidel HM, Ball JW, Dains JE, Benedict GW. *Mosby's guide to physical examination*. 7th Edition, St Louis: Mosby; 2006.pp:96-105
19. Speer KP, Cavanaugh JT, Warren RF, Day L, Wickiewicz TL. A role for hydrotherapy in shoulder rehabilitation. *The American journal of sports medicine*. 1993 Nov; 21(6):850-853.
20. Winnick JP, Short FX. *The Brockport physical fitness test manual*. Human Kinetics; 1999.pp:75-110
21. Ahmadnezhad L, Ebrahimi Atri A, KHoshraftar Yazdi N, Sokhangoei Y. The effect of eight-weeks corrective games on kyphosis angle and postural control in mentally retarded children having kyphosis. *Journal of Research and Health*. 2015; 5 (2) :178-183
22. Ahangari M. Comparison of effect of 8 weeks corrective exercise in playing form on kyphosis, static and dynamic balance in the mentally retarded and normal children [Thesis for M.Sc. in sport sciences]. [Mashhad, Iran]: Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad ; 2015, PP:95-105. [Persian].
23. Adhami M. The effect of eight weeks corrective games on kyphosis angle and muscle endurance in girls [Thesis for M.Sc. in sport sciences]. [Kerman, Iran]: Faculty of Sport Sciences, Kerman University; 2012, PP:100-110. [Persian].
24. Rahmani P, Shahrokhi H, Daneshmandi H. The investigation of spinal abnormalities & balance and relation between them in patients with Down syndrome. *mrj*. 2014; 8 (4) :63-69
25. Rahnema N, Bambaiechi E, Taghian F, Nazarian AB, Abdollahi M. Effect of 8 Weeks Regular Corrective Exercise on Spinal Columns Deformities in Girl Students. *Journal of Isfahan Medical School*. 2010;1;(27):101-111
26. Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Hodges PW. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. *Manual therapy*. 2008 Jun 1;13(3):249-257.
27. Kubilay NS, Yildirim Y, Kara B, Harutoglu-Akdur H. Effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(2):55-64.
28. Azizi A, Mahdavejad R, Tizabi AA, Mazreno AB, Nodoushan IS, Behdoust MR. The effect of 8 weeks specific corrective exercise in water and land on angle of kyphosis and some pulmonary indices in kyphotic boy students. *Sport Science*. 2012 Dec 1;5(2):178-183.
29. Bits A, Hanson N. Aquatic therapy. Mahdavejad R, Baharlooi R. (Persian translator). First edition. Isfahan. 2008, pp: 45-50.
30. Kebaetse M, McClure P, Pratt NA. Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999 Aug 1;80(8): 945-950.
31. Lewis JS, Wright C, Green A. Subacromial impingement syndrome: the effect of changing posture on shoulder range of movement. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2005 Feb;35(2):72-87.
32. Ujino A, Eberman LE, Kahanov L, Renner C, Demchak T. The effects of kinesio tape and stretching on shoulder ROM. *International Journal of Athletic Therapy and Training*. 2013 Mar;18(2):24-28.
33. Imagama S, Hasegawa Y, Wakao N, Hirano K, Muramoto A, Ishiguro N. Impact of spinal alignment and back muscle strength on shoulder range of motion in middle-aged and elderly people in a prospective cohort study. *European Spine Journal*. 2014 Jul 1;23(7):1414-1419.
34. Vincent WJ, Weir JP. *Statistics in kinesiology*. Fourth Edition, Human Kinetics; 2018.pp: 105-107
35. Konlian C. Aquatic therapy: making a wave in the treatment of low back injuries. *Orthopaedic nursing*. 1999;18(1):11.
36. Silva LE, Valim V, Pessanha AP, Oliveira LM, Myamoto S, Jones A, Natour J. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Physical therapy*. 2008 Jan 1;88(1):12-21.
37. Bilberg A, Ahlmen M, Mannerkorpi K. Moderately intensive exercise in a temperate pool for patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled study. *Rheumatology*. 2005 Feb 22;44(4):50-66.