

بررسی اثر ورزش در حین دیالیز بر کارایی دیالیز سطح فسفر سرم، هموگلوبین و فشار خون و مقایسه‌ی دو برنامه‌ی ورزشی مختلف در بیماران

دکتر محمدجواد فلاحی*، دکتر شهرزاد شهیدی**، دکتر زیبا فرج‌زادگان***

* دستیار بیماریهای داخلی، گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

** دانشیار نفرولوژی، گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

*** استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۱۸

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۲/۲۷

چکیده

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ورزش در حین دیالیز باعث افزایش کارایی دیالیز و دفع فسفر می‌شود. این پژوهش اثر ورزش حین دیالیز را بر کارایی دیالیز، کنترل فشار خون، فسفر و هموگلوبین سرم بررسی کرده است.

مقدمه:

در این کارآزمایی بالینی ۱۴ بیمار ($14/6 \pm 47/13$ سال)، همودیالیزی مزمن (۱۸۰-۶ ماه) پس از بررسی از نظر منع انجام ورزش، در یک برنامه‌ی ورزشی هشت هفته‌ای که شامل دوچرخه‌زدن با دوچرخه در حد sub maximal workload بود، شرکت کردند. طول زمان ورزش یک ساعت و در دو ساعت اول دیالیز بیماران در دو گروه هفت نفره شامل گروه الف و ب تقسیم شدند، سپس گروه الف در دو نوبت نیم ساعته و گروه ب در شش نوبت ده دقیقه‌ای ورزش کردند. روال کار چنین بود که فشار خون بیماران پیش از دیالیز، URR (urea reduction ratio)، $sp (Kt/v)$ ، و میزان فسفر، کلسیم و هموگلوبین آنان یک بار در شروع پژوهش و سپس در هفته‌ی چهارم و هشتم اندازه‌گیری شد.

روش‌ها:

میزان افزایش $sp (Kt/v)$ با وجود افزایش ۲۰٪ در انتهای پژوهش از نظر آماری معنی‌دار نبود. میانگین فشار خون سیستولی $5/4$ میلی‌متر جیوه کاهش یافت که از نظر آماری معنی‌دار بود ($P = 0/015$). به جز تفاوت معنی‌دار در دوز داروهای باندشونده به فسفر در انتهای ماه اول و دوم، تفاوتی در سایر نتایج دو گروه به دست نیامد.

یافته‌ها:

یک ساعت ورزش در حین دیالیز می‌تواند موجب کاهش معنی‌دار در فشار خون شود. همچنین می‌تواند موجب افزایش بار ورزش بالینی در $sp (Kt/v)$ و کاهش جزئی در فسفر سرم و افزایش جزئی هموگلوبین گردد. انجام ورزش در دو نوبت نیم ساعته در کاهش دوز داروهای باندشونده به فسفر مؤثرتر بود. در این زمینه انجام پژوهش جامعتری برای اثبات قطعی فواید ورزش در حین دیالیز و برتری نسبی برنامه‌های گوناگون ضروری است.

نتیجه‌گیری:

ورزش، همودیالیز، کارایی دیالیز.

واژگان کلیدی:

تعداد صفحات: ۱۰

تعداد جدول‌ها: ۳

تعداد نمودارها: ۳

تعداد منابع: ۱۶

دکتر محمد جواد فلاحی، دستیار بیماریهای داخلی، گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

آدرس نویسنده مسئول:

E-mail: falahijavad@yahoo.com

مقدمه

اگرچه فراوانی روش‌های درمانی در خصوص جایگزینی کلیه در مناطق مختلف جغرافیایی متفاوت است اما فراوانترین روش مورد استفاده در اغلب بیماران همودیالیز می‌باشد (۱).

با وجود انجام دیالیز به طور منظم برای جایگزینی برخی نارسایی‌های کلیوی، در بیماران همودیالیزی که همچنان از برخی علائم سندرم اورمیک رنج می‌برند، نشان داده شده که انجام ورزش علاوه بر کاهش این علائم، می‌تواند موجب کاهش مرگ و میر در این بیماران شود (۲-۳). فراهم کردن انگیزه‌ی ورزش در این بیماران به خصوص اگر برنامه‌ی آموزش در روزهای غیر دیالیز باشد با مشکلات فراوانی همراه است (۴). پژوهشگران فراوانی در تلاش برای بالا بردن پذیرش انجام ورزش سعی کرده‌اند که آموزش انجام فعالیت‌های ورزشی را در حین دیالیز، یعنی زمانی که بیمار اغلب بی‌حرکت است یا حداکثر در حال تماشای تلویزیون می‌باشد انجام دهند. از دیدگاه فیزیولوژیک، ورزش در حین دیالیز با افزایش جریان خون عضلات و افزایش سطح مویرگ‌های باز می‌تواند موجب افزایش خروج اوره و سایر سموم از بافت‌ها به داخل سیستم عروقی و سپس دفع از راه دیالیز شود (۳-۵).

در اندک پژوهش‌های انجام شده، اثرات مفید ورزش در حین دیالیز (چه در یک نوبت ورزش و چه در برنامه‌های ورزشی طولانی مدت) بر معیار کارایی دیالیز (Kt/v) نشان داده شده است (۶-۷، ۳).

در پژوهش‌های محدود دیگر، اثرات ورزش در حین دیالیز بر دفع فسفر مورد بررسی قرار گرفته است که در یکی از این پژوهش‌ها نشان داده شد که ورزش در حین دیالیز به میزان قابل توجه موجب افزایش دفع

هفتگی فسفر شده است اگرچه در هیچ کدام از این پژوهش‌ها میزان کاهش فسفر سرم از نظر آماری قابل توجه نبود (۸-۹).

با توجه به اثر مفید ورزش بر کنترل فشار خون، اثر آن در حین دیالیز هم بر کنترل فشار خون و داروهای ضد فشار خون مورد بررسی قرار گرفته است که در برخی از بیماران کاهش فشار خون در حد قابل توجه مشاهده شده است (۸-۱۰) و در موارد دیگر، با وجودی که فشار خون تغییر قابل ملاحظه‌ای نداشته، اما کاهش در دوز داروهای ضد فشار خون مشاهده شده است (۱۱-۱۲).

پژوهش‌هایی که در گذشته اثر ورزش در حین دیالیز را بر متغیرهای گوناگون به طور همزمان بررسی کرده یا اثرات برنامه‌های ورزشی گوناگون را با هم مقایسه کرده باشند، بسیار اندک است. در این پژوهش اثرات ورزش در حین دیالیز بر کارایی دیالیز، سطح فسفر سرم و داروهای پایین آورنده‌ی فسفر، فشار خون و داروهای ضد فشار خون و کم‌خونی در بیماران همودیالیزی، در یک برنامه‌ی دو ماهه مورد بررسی قرار گرفت. ضمن آن که اثرات متفاوت دو برنامه دیگر ورزشی نیز بررسی گردید.

روش‌ها

در این پژوهش آینده‌نگر که به روش کارآزمایی بالینی انجام شد ۱۴ بیمار نارسایی مزمن کلیه بزرگسال که به طور مرتب (حداقل ۶ ماه)، به روش سرپایی هفته‌ای سه بار در مرکز دیالیز بیمارستان نور و حضرت علی اصغر (ع) دیالیز می‌شدند، در محدوده‌ی زمانی دی ماه تا اسفند ماه سال ۱۳۸۵ به مدت هشت هفته در برنامه ورزش در حین دیالیز شرکت داده شدند. ویژگی‌های بیماران در جدول ۱ ذکر شده است.

۱۵ دور در دقیقه تنظیم شده بود اما فرد می‌توانست کمترین و بیشترین دور دستگاه را براساس توانایی و تحمل انجام حرکات در حین دیالیز انتخاب کند. در گروه ب که به وسیله‌ی دستگاه Medi-bike ساخت سوئیس انجام شد (شکل ۱). همه‌ی زمان ورزش یک ساعت و در طول دو ساعت اول دیالیز بود. با این تفاوت که دور دستگاه روی ۳۰ دور در دقیقه تنظیم شده بود. و بیمار باید ۶ نوبت ده دقیقه‌ای را با فواصل ده دقیقه استراحت مانند دوچرخه پا می‌زد.



شکل ۱. بالا: سمت چپ دستگاه Mini-bike و سمت راست Medi-bike، پایین: بیمار در حال انجام ورزش در حین دیالیز

علاوه بر معیارهای یاد شده، سایر معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از:

در صورت بروز بیماری‌های قلبی عروقی و هرگونه اختلالی که مانع از انجام فعالیت ورزشی می‌شد بیمار از مطالعه خارج می‌گردید.

جدول ۱. ویژگی‌های بیماران شرکت کننده در برنامه ورزش در حین دیالیز

| ویژگی | مقدار |
|-------------------------------|------------------|
| تعداد بیماران | ۱۴ نفر |
| سن (سال) | $47/13 \pm 14/6$ |
| تعداد زن/مرد | ۱۰/۴ |
| میانگین طول دوره دیالیز (سال) | $6/39 \pm 3/8$ |
| علت نارسایی کلیه | تعداد |
| دیابت قندی | ۴ |
| فشار خون بالا | ۳ |
| ناشناخته | ۳ |
| گلوبولونفریت | ۲ |
| بیماری پلی کیستیک کلیه | ۱ |
| سندرم آلپورت | ۱ |
| داروهای مصرفی | تعداد |
| اریتروپوئیتین | ۱۰ نفر |
| بتا بلوکر | ۶ نفر |
| کلسیم بلوکر | ۵ نفر |
| آلفا بلوکر | ۳ نفر |
| کربنات کلسیم | ۹ نفر |
| کلسی تریول | ۲ نفر |

پس از گزینش بیماران، از آنها رضایت‌نامه‌ی کتبی گرفته شد. بیماران به طور تصادفی به دو گروه هفت نفره تقسیم شدند، سپس هر گروه یک برنامه‌ی ورزشی را انجام دادند. در گروه الف، برنامه‌ی ورزش به وسیله‌ی دستگاهی موسوم به دوچرخه‌ی برقی (Mini-bike ساخت تایوان) انجام شد (شکل ۱). در این برنامه، بیمار در ۲ ساعت اول دیالیز در مجموع یک ساعت (در دو نوبت نیم ساعته که بین آنها نیم ساعت استراحت می‌کرد) ورزش نمود. شدت حرکات ورزش وابسته به دور دستگاه بود که به وسیله‌ی خود بیمار تنظیم می‌شد. اگرچه حداقل دور دستگاه روی

هماتوکریت و فشار خون بیماران در حین استراحت پیش از شروع دیالیز اندازه‌گیری و ثبت گردید. میزان URR براساس فرمول زیر محاسبه شد.

$$URR = \frac{preBun - postBun}{preBun} \times 100$$

فرمول محاسبه‌ی Kt/v براساس فرمول Jindal بود (۱۳-۳). c_0 و c_t به ترتیب BUN پیش و پس از دیالیز می‌باشد.

$$sp\ kt/v = 0.104 \left(\frac{c_0 - c_t}{c_t} \right) \times 100 - 1/2$$

مقادیر یاد شده در انتهای هفته چهارم و در انتهای هفته‌ی هشتم دوباره اندازه‌گیری و ثبت شد. براساس یافته‌های آزمایش‌ها و میزان فشار خون، به ترتیب دوز داروهای پایین آورنده فسفر و داروهای ضد فشارخون در صورت نیاز تعدیل شد. روش تحلیل یافته‌ها General linear model بود. در حالی نتایج از نظر آماری معنی‌دار تلقی می‌شد که $P < 0.05$ باشد.

یافته‌ها

در مجموع ۱۴ نفر بیمار همودیالیزی مزمن وارد پژوهش شدند که دو نفر آنان در زمان اجرا از برنامه خارج شدند. بیمار اول از گروه الف خانم ۵۲ ساله‌ای بود که در انتهای هفته‌ی اول به دلیل آرتریت میچ پا از مطالعه خارج شد. بیمار دوم از گروه ب آقای ۳۳ ساله‌ای بود که در انتهای هفته‌ی چهارم در شروع دیالیز به علت طپش قلب و درد قفسه سینه و به دلیل non-Q wave MI (myocardial infarction) به CCU منتقل شد. سایر بیماران بدون هیچ‌گونه پیامدی تا پایان پژوهش همکاری نمودند.

خلاصه یافته‌های کلی مربوط به بیماران که با روش Repeated measure ANOVA تحلیل گردیده در جدول ۲ ذکر شده است.

۱- نداشتن بیماری ایسکمیک قلبی شناخته شده براساس شرح حال

۲- نداشتن سابقه‌ی سکته‌ی قلبی و آنژین قلبی طی

۳ ماه اخیر

۳- نداشتن بیماری ریوی که نیاز به درمان با اکسیژن داشته باشد.

۴- نداشتن سابقه‌ی سکته‌ی مغزی یا حملات

ایسکمیک گذرا طی ۳ ماه اخیر

۵- نداشتن هر گونه اختلال در سیستم عضلانی

اسکلتی که مانع از انجام فعالیت ورزشی مورد نظر (پدال زدن دوچرخه) شود.

در صورتی که بیماران پیش از شروع دیالیز یا در حین دیالیز هر کدام از اختلالات زیر را داشتند یا ورزش شروع نمی‌شد یا در صورت شروع متوقف می‌گردید.

فشار خون بالا $180/110$ (mmHg) یا فشار خون

پایین (90 mmHg \leq فشار خون سیستولی)

درد قفسه سینه یا تنگی نفس

تب ($37/8 \geq$ دمای بدن)

فشار خون و ضربان قلب بیماران در هر جلسه، پیش از شروع دیالیز، در پایان ساعت اول دیالیز، در پایان ساعت دوم دیالیز و انتهای دیالیز اندازه‌گیری و ثبت می‌شد.

نوع غشاء یا ممبران دیالیز در زمان پژوهش، برای تمام بیماران ثابت و از نوع (Fresenius polysulfone) High Flux (شماره‌ی ۴۰ یا ۵۰ بسته به بیمار مورد پژوهش) گزینش شد. در ضمن اندازه‌ی ممبران، دور دستگاه و جریان خون بیماران در حین دیالیز در طی پژوهش ثابت نگه داشته شد.

در شروع پژوهش (urea reduction ratio) URR،

Kt/v ، کلسیم، فسفر، آلبومین، هموگلوبین و

میانگین فشار خون سیستولی بیماران در شروع پژوهش $15 \pm 135/4$ mmHg بود که در انتهای هفته‌ی چهارم به $16 \pm 132/9$ mmHg و در انتهای هفته‌ی هشتم به 13 ± 130 mmHg کاهش یافت و این میزان کاهش در انتهای پژوهش از نظر آماری معنی‌دار بود.

مقایسه‌ی دو برنامه‌ی ورزشی گروه الف و ب: پارامترهای دو گروه مورد بررسی با استفاده از General linear model مقایسه شدند.

دوز داروی کربنات کلسیم در گروه الف در شروع پژوهش 801 ± 583 میلی‌گرم در روز و در گروه ب 584 ± 1416 میلی‌گرم در روز بود. این میزان در گروه الف در پایان ماه اول 774 ± 500 میلی‌گرم در روز و در پایان پژوهش به 418 ± 250 میلی‌گرم در روز رسید. در حالی که تغییرات کلسیم و فسفر در گروه ب به گونه‌ای بود که در این گروه میانگین دوز کربنات کلسیم در زمان پژوهش تغییری نکرد. در این مورد تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار بود. در مجموع در مورد سایر پارامترهای دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳).

با وجود افزایش ۶٪ در URR در پایان هفته‌ی چهارم و ثابت ماندن این مقدار در پایان هفته‌ی هشتم، این میزان افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. در ضمن $sp (Kt/v)$ اگرچه در پایان هفته چهارم از نظر بالینی به مقدار مقابل توجهی افزایش یافت (۱۹٪ افزایش) و تا پایان پژوهش ثابت باقی ماند، اما این میزان نیز از نظر آماری معنی‌دار نبود.

جدول ۲. مقایسه‌ی ویژگی‌های بیماران در شروع هفته‌ی چهارم و هشتم برنامه‌ی ورزش

| P value | زمان | | پارامتر |
|---------|-----------------|-------------------|---------|
| | شروع پژوهش | انتهای هفته چهارم | |
| ۰/۰۵۳ | $0/61 \pm 0/09$ | $0/61 \pm 0/12$ | URR |
| ۰/۰۵۶ | $1/25 \pm 0/36$ | $1/23 \pm 0/49$ | Kt/v |
| ۰/۱۴ | $4/92 \pm 1/45$ | $4/94 \pm 1/4$ | P |
| ۰/۲ | $10/5 \pm 1/02$ | $10/5 \pm 1/22$ | Hb |
| ۰/۰۱۵ | 130 ± 13 | $132/9 \pm 16$ | SBP |
| ۰/۲۶ | $75/8 \pm 8/2$ | $79/5 \pm 8/9$ | DBP |
| ۰/۳۳ | 833 ± 834 | 958 ± 810 | CaCo3 |

URR: کسر کاهش اوره به درصد

P: فسفر سرم برحسب میلی‌گرم در دسی‌لیتر

Hb: هموگلوبین سرمی برحسب میلی‌گرم در دسی‌لیتر

SBP: فشار خون سیستولی برحسب میلی‌متر جیوه

DBP: فشار خون دیاستولی برحسب میلی‌متر جیوه

Ca.Co3: دوز کربنات کلسیم برحسب میلی‌گرم در روز

جدول ۳. مقایسه‌ی ویژگی‌های گوناگون دو گروه الف و ب در شروع و در زمان انجام برنامه‌ی ورزشی

| Pvalue | انتهای هفته‌ی هشتم | | انتهای هفته‌ی چهارم | | شروع پژوهش | | Pvalue | گروه A | گروه B |
|--------|--------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|--------|
| | گروه B | گروه A | گروه B | گروه A | گروه B | گروه A | | | |
| ۰/۲۹ | $0/63 \pm 0/08$ | $0/59 \pm 0/13$ | ۰/۷۱ | $0/63 \pm 0/16$ | $0/58 \pm 0/12$ | ۰/۷۸ | $0/56 \pm 0/15$ | $0/54 \pm 0/11$ | URR |
| ۰/۵۱۲ | $1/32 \pm 0/35$ | $1/17 \pm 0/39$ | ۰/۵۱ | $1/33 \pm 0/59$ | $1/14 \pm 0/38$ | ۰/۷۵ | $1/08 \pm 0/6$ | $0/98 \pm 0/47$ | Kt/v |
| ۰/۶۶ | $5/11 \pm 1/4$ | $4/7 \pm 1/5$ | ۰/۴۷ | $5/2 \pm 0/77$ | $4/6 \pm 1/8$ | ۰/۴۱ | $5/6 \pm 1/3$ | $4/9 \pm 1/3$ | P |
| ۰/۰۰۷ | 1416 ± 735 | 250 ± 418 | ۰/۰۴۳ | 1416 ± 584 | 500 ± 774 | ۰/۰۶۷ | 1416 ± 584 | 583 ± 801 | Ca.Co3 |
| ۰/۱۳۲ | 10 ± 1 | $10/96 \pm 0/8$ | ۰/۰۷۴ | $9/8 \pm 0/75$ | $11/13 \pm 1/3$ | ۰/۰۲۵ | $8/8 \pm 1/3$ | $11 \pm 1/3$ | Hb |
| ۰/۱۵ | 124 ± 17 | $135 \pm 4/9$ | ۰/۱۹ | $126/6 \pm 21$ | $139 \pm 5/8$ | ۰/۰۸۳ | 127 ± 17 | 143 ± 10 | SBP |
| ۰/۱۷ | 72 ± 10 | 79 ± 3 | ۰/۱۵ | 75 ± 10 | 83 ± 5 | ۰/۱۵ | 73 ± 12 | 81 ± 5 | DBP |

URR: کسر کاهش اوره به درصد

DBP: فشار خون دیاستولی بر حسب میلی‌متر جیوه

P: فسفر سرم بر حسب میلی‌گرم در دسی‌لیتر

Ca.Co3: دوز کربنات کلسیم بر حسب میلی‌گرم در روز

Hb: هموگلوبین بر حسب میلی‌گرم در دسی‌لیتر

SBP: فشارخون سیستولی بر حسب میلی‌متر جیوه

بحث

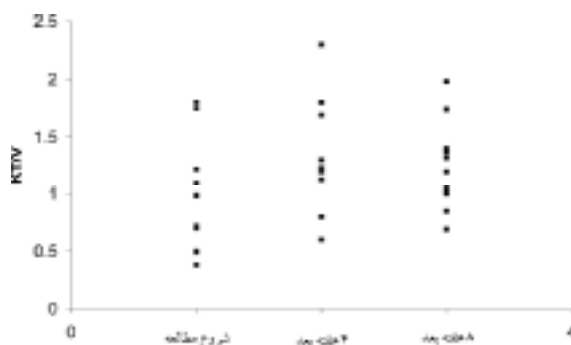
پژوهش حاضر در مدت هشت هفته بر روی چهارده بیمار همودیالیزی انجام شد. دو بیمار برنامه‌ی ورزش را ادامه ندادند. بیمار اول خانم مبتلا به لوپوس اریتماتوز سیستمیک و نقرس با سابقه‌ی ۱۵ سال دیالیز بود که در پایان هفته‌ی اول دچار آرتريت مچ پای راست شد. با توجه به این که عارضه‌ی لوپوس بیمار مدت‌ها خاموش بود و سایر علائم بیماری را نداشت، درمان وی به طور موفقیت‌آمیز بر ضد نقرس انجام شد. در مورد این که آیا ورزش موجب حمله نقرس بیمار گردید؟ باید در نظر داشت که عواملی مثل تروما و جراحی به عنوان عوامل مستعد کننده‌ی حملات نقرس شناخته شده‌اند و با توجه به فعالیت مختصر بیماران در این پژوهش که حتی چرخش پدال‌ها نیز به وسیله‌ی جریان برق انجام می‌شد. به نظر نمی‌رسد که فعالیت ورزشی در حین دیالیز موجب حمله‌ی نقرس بیمار شده است.

اما بیمار دوم مرد ۳۳ ساله‌ای با نارسایی کلیه ناشی از فشار خون و سابقه دیالیز ۸ ساله بود که بر اساس شرح حال، او که سابقه‌ی بیماری قلبی نداشت در اواخر هفته‌ی چهارم، در ده دقیقه‌ی اول و شروع دیالیز ورزش، به طپش قلب و درد قفسه‌ی سینه دچار شد، نوار قلب بیمار در همان زمان تائیکاردی فوق بطنی و پس از آن non-Q MI را نشان داد، در آنژیوگرافی نیز گرفتگی سه رگ عروق کرونر بیمار مشخص گردید.

انجام ورزش در پژوهش‌های پیشین که با شدت خفیف تا متوسط در حد ۷۰-۵۰٪ حداکثر ضربان قلبی بیماران بوده، هیچ عارضه‌ای به همراه نداشته است (۴). در پژوهش حاضر نیز ضربان قلب بیماران در محدوده‌ی ۵۰-۴۰٪ با بیشترین ضربان قلبی نگه داشته

شد. در ضمن معیارهای ورود و خروج نیز مانند پژوهش‌های پیشین براساس شرح حال و پرونده‌ی پزشکی بیماران بود. به نظر می‌رسد آنچه که موجب سکتته‌ی قلبی بیمار گردید، بیشتر سابقه‌ی تائیکاردی فوق بطنی بود تا انجام ورزش با شدت خفیف، به ویژه آن که این اتفاق پس از گذشت حدود ۵ دقیقه از اولین نوبت ۱۰ دقیقه‌ای ورزش، در ۱۰ دقیقه‌ی اول دیالیز رخ داد.

در پژوهش حاضر با وجود افزایش URR به میزان ۶٪ و افزایش $sp(Kt/v)$ به میزان ۲۰٪ در پایان ماه اول و تداوم این میزان افزایش تا پایان پژوهش، یافته‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. این در حالی است که این مقدار افزایش از نظر بالینی بسیار اهمیت دارد. زیرا بر پایه‌ی راهنمای بالینی DOQI حداقل $sp(Kt/v)$ توصیه شده برای بیماران همودیالیزی ۱/۲ می‌باشد (۱۳) و در این پژوهش نیز مقدار $sp(Kt/v)$ به طور متوسط از ۱/۰۳ به ۱/۲۵ رسید که همان مقدار توصیه شده می‌باشد. در پژوهش تریشا و همکاران (۳) که ۱۳ بیمار شرکت داشتند $sp(Kt/v)$ در انتهای ماه اول ۱۱٪ و در انتهای ماه پنجم ۲۰٪ افزایش یافته که این دو مقدار از نظر آماری معنی‌دار بوده است. با نگاهی به یافته‌ها URR و $sp(Kt/v)$ بیماران در شروع پژوهش و هفته‌های بعد مشخص شد که گوناگونی و اختلاف زیادی در موارد $sp(Kt/v)$ و URR بیماران پیش از پژوهش وجود دارد و تفاوت بین مقادیر کمترین تا بیشترین نیز گویای این موضوع است (کمترین و حداکثر $sp(Kt/v)$ در شروع پژوهش ۰/۳۸ و ۱/۸ بود) (نمودار ۱) و برای اثبات تغییرات با این میزان انحراف معیار از میانگین، لازم است تا بر روی نمونه‌های بیشتری بررسی گردد.



نمودار ۱. توزیع مقادیر Kt/v بیماران در شروع مطالعه، چهار هفته و ۸ هفته بعد از برنامه‌ی ورزشی

پژوهش‌های اندرسون Anderson و Cappy همسو بود (۸-۱۰). اگرچه در پژوهش دیگر (۱۱-۱۲) تنها دوز داروهای فشار خون کاهش یافته بود.

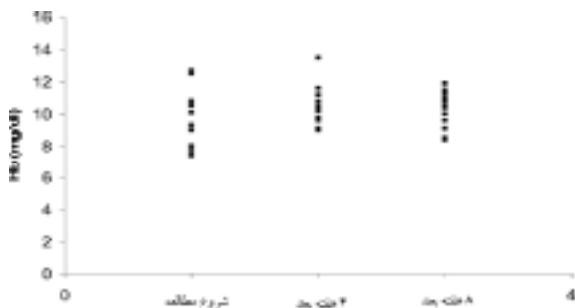
یک محدودیت عمده در پژوهش حاضر در دسترس نبودن فشارخون به روش ambulatory بود، به همین علت فشار خون بیماران پیش از دیالیز مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. ضمن آن که به طور کلی زمان پژوهش نیز کوتاه بود. از این رو ممکن است که برای مشاهده اثرات بیشتر یا تغییرات در دوز داروها، به انجام ورزش در دوره‌ی طولانی‌تر نیاز باشد. اثرات انابولیک ورزش بر تولید گلوبول‌های قرمز و افزایش هموگلوبین به اثبات رسیده است اگرچه در بررسی متون، تنها در یک پژوهش پیلوت (۱۵) در ۸ بیمار همودیالیزی حرکات ورزشی با شدت به نسبت کم انجام شده و در آن تمایلی به سوی افزایش میزان هموگلوبین یا کاهش در دوز اریتروپویتین مشاهده نشده است، شاید به این علت که شدت برنامه‌ی ورزشی در آن پژوهش کم و به طور عمده شامل حرکات کششی و گرم کردن بدن بوده است.

در پژوهش حاضر میزان هموگلوبین بیماران در پایان پژوهش نسبت به شروع آن 0.6 mg/dl افزایش یافت. اگرچه این میزان افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما از نظر بالینی مهم می‌باشد. در ضمن در بررسی زیر گروه‌ها در گروه B که در شروع پژوهش هموگلوبین پایین‌تری داشتند، اثر ورزش در افزایش هموگلوبین بارز بود (1.2 mg/dl افزایش در پایان پژوهش). از این رو می‌توان در بیمارانی که هموگلوبین پایین‌تری دارند برای تقویت اثر اریتروپویتین، انجام ورزش (به ویژه در حین دیالیز) را توصیه نمود.

اما علت تفاوت در مقادیر URR و sp (Kt/v) می‌تواند مربوط به تفاوت در کیفیت فیستول وریدی - شریانی، میزان گردش خون مجدد (recirculation)، تفاوت جثه، جریان خون کمتر از مقدار تجویز شده، قرارگیری نامناسب سوزن و دیر شروع شدن دیالیز به دلیل تأخیر بیمار باشد (۱۴). در مجموع میزان کاهش فسفر سرم در انتهای ماه اول ۶٪ و در انتهای ماه دوم ۷٪ بود. با بررسی معدود پژوهش‌هایی که اثر ورزش را بر کاهش فسفر نشان داده‌اند (۸-۹)، چنین برمی‌آید اگرچه انجام ورزش به هر حال می‌تواند موجب کاهش فسفر شود اما برای مشاهده‌ی اثرات قابل توجه آن شاید زمان بیشتری لازم است، برخلاف sp (Kt/v) و URR که حتی یک نوبت ورزش نیز موجب افزایش آنها می‌شود. در ضمن ممکن است که به ورزش با شدت بیشتر از آن چه در این پژوهش و پژوهش‌های گذشته به کار رفته نیاز باشد زیرا بهره‌گیری از ورزش‌های شدیدتر نیز برای سنجش تحمل و پیامدهای شدت ورزش بر بیماران همودیالیزی مورد توجه قرار گرفته است.

پژوهش حاضر، میانگین فشار خون سیستولی در پایان پژوهش نسبت به شروع آن $5/4 \text{ mmHg}$ به صورت معنی‌داری کاهش نشان داد. این یافته‌ها با

ضمن آن که می‌توان نتیجه گرفت که ممکن است تأثیرات ورزش در حین دیالیز بر بیمارانی که آنمی بیشتری دارند قویتر باشد.



نمودار ۲. توزیع مقادیر هموگلوبین بیماران در شروع پژوهش، ۲ هفته و ۸ هفته پس از شروع برنامه‌ی ورزشی

نتیجه‌گیری: مهم‌ترین اثر ورزش در حین دیالیز به طور ویژه بالا بردن کیفیت دیالیز می‌باشد. ورزش در حین دیالیز به عنوان راهی برای بالا بردن پذیرش انجام آن و مشاهده اثرات مفید آن بر فشار خون و آنمی توصیه می‌شود. در صورتی که بیماران نتوانند برنامه‌های ورزش مداوم را انجام دهند، انجام ورزش در نوبت‌های بیشتر با مدت زمان کلی حداقل یک ساعت قابل توصیه می‌گردد. انجام ورزش به طور مداوم و مؤثرتر موجب کاهش دوز داروهای باند شونده به فسفر می‌شود. اگرچه برای اثبات اثرات کلی ورزش در حین دیالیز و برتری برنامه‌های ورزشی گوناگون، انجام پژوهش‌های گسترده‌ی کنترل شده و دوسوکور لازم است.

مقایسه‌ی دو برنامه‌ی ورزشی A، B:

در پژوهش‌های گذشته، برنامه‌های گوناگون برای ورزش در حین دیالیز طرح‌ریزی شده است که وجه مشترک بیشتر این پژوهش‌ها، درگیر نمودن عضلات اندام‌های تحتانی (به دلیل انجام دیالیز از طریق فیستول‌های شریانی وریدی دست‌ها) می‌باشد. کمترین میزان ورزش توصیه شده برای مشاهده اثرات مفید بر کارایی دیالیز یک ساعت می‌باشد (۳). باتوجه به این که در یک پژوهش اثر یک نوبت ورزش به مدت ۲۰-۵ دقیقه در حین دیالیز را بر افزایش $sp (Kt/v)$ نشان داده شده بود (۵) و از آن جا که در دو گروه A و B تفاوت معنی‌داری در میزان افزایش URR و $sp (Kt/v)$ مشاهده نشد، می‌توان برنامه را چنین طراحی کرد تا اگر بیمار نتواند ورزش را به طور مداوم انجام دهد بتوان آن را در نوبت‌های ده دقیقه‌ای تقسیم نمود.

در مجموع، به جز تفاوت در دوز کلسیم کربنات، در مورد سایر پارامترها بین دو گروه الف و ب تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

در مورد هموگلوبین نیز با توجه به تفاوت قابل توجه هموگلوبین در شروع پژوهش بین دو گروه، یافته‌های به دست آمده نشان از اثربخشی بیشتر برنامه‌ی ورزشی بر گروه ب نسبت به گروه الف دارد.

منابع

1. Singh AK, Brenner BM. Dialysis in the treatment of renal failure. In: Stone RM, Harrison TR, editors. Harrison's principles of internal medicine. 16th ed. New York: McGraw Hill; 2005: 1664-5.
2. Stack AG, Molony DA, Rives T, Tyson J, Murthy BV. Association of physical activity with mortality in the US dialysis population. Am J Kidney Dis 2005; 45(4):690-701.
3. Parsons TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE. Exercise training during hemodialysis improves

dialysis efficacy and physical performance. Arch Phys Med Rehabil 2006; 87(5):680-7.

4. Cheema BS, Smith BC, Singh MA. A rationale for intradialytic exercise training as standard clinical practice in ESRD. Am J Kidney Dis 2005; 45(5):912-6.
5. Kong CH, Tattersall JE, Greenwood RN, Farrington K. The effect of exercise during haemodialysis on solute removal. Nephrol Dial Transplant 1999; 14(12):2927-31.

6. Sun Y, Chen B, Jia Q, Wang J. [The effect of exercise during hemodialysis on adequacy of dialysis]. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi* 2002; 41(2):79-81.
7. Rizzioli E, Cerretani D, Normanno M, Munaro D, Berto A, Contarello G, et al. [Physical exercise during hemodialysis session: effect on quality of life]. *G Ital Nefrol* 2004; 21 Suppl 30:S236-S240.
8. Cappy CS, Jablonka J, Schroeder ET. The effects of exercise during hemodialysis on physical performance and nutrition assessment. *J Ren Nutr* 1999; 9(2):63-70.
9. Vaithilingam I, Polkinghorne KR, Atkins RC, Kerr PG. Time and exercise improve phosphate removal in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2004; 43(1):85-9.
10. Anderson JE, Stewart KJ, Hatchett L. Ambulatory and pre and posthemodialysis blood pressure are lower after 3 months of exercise therapy. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12:319 [Abstract].
11. Miller BW, Cress CL, Johnson ME, Nichols DH, Schnitzler MA. Exercise during hemodialysis decreases the use of antihypertensive medications. *Am J Kidney Dis* 2002; 39(4):828-33.
12. Goldberg AP, Geltman EM, Hagberg JM, Gavin JR, III, Delmez JA, Carney RM, et al. Therapeutic benefits of exercise training for hemodialysis patients. *Kidney Int Suppl* 1983; 16:S303-S309.
13. Jindal KK, Manuel A, Goldstein MB. Percent reduction in blood urea concentration during hemodialysis (PRU). A simple and accurate method to estimate Kt/V urea. *ASAIO Trans* 1987; 33(3):286-88.
14. Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis Adequacy, Update 2006. *American Journal of Kidney Diseases* 2008; 48:S2-S90.
15. Coyne DW, Delmez J, Spence G, Windus DW. Impaired delivery of hemodialysis prescriptions: an analysis of causes and an approach to evaluation. *J Am Soc Nephrol* 1997; 8(8):1315-8.
16. Ridley J, Hoey K, Ballagh-Howes N. The exercise-during-hemodialysis program: report on a pilot study. *CANNT J* 1999; 9(3):20-6.

Received: 30.10.2007
Accepted: 17.3.2008

The Effect of Intradialytic Exercise on Dialysis Efficacy, Serum Phosphate, Hemoglobin and Blood Pressure Control and Comparison between Two Exercise Programs in Hemodialysis Patients

Mohammad Javad Fallahi MD*, Shahrzad Shahidi MD**,
Ziba Farajzadegan MD***.

** Resident of Internal medicine, School of Medicine, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran.

**Associate Professor of Nephrology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran.

***Associate Professor of Community Medicine, School of Medicine, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran.

Abstract

| | |
|--------------------|---|
| Background: | There is some evidence that showed intradialytic exercise increases dialysis efficacy and removes phosphate. This study examined the impact of intrdialytic exercise on dialysis efficacy, serum phosphate, control of blood pressure and hemoglobin level. |
| Methods: | In this clinical trial, 14 patient (47/13+/-14/6 years) on hemodialysis (6-180 months), after excluding contraindication, participated for eighth week exercise program in which they pedaled a bicycle at sub maximal workload. Total duration of exercise was one hour in the first two hours of HD. Patients divided into two groups: group A: two parts of 30 minutes exercise. Group B: six parts of 10 minutes exercise. Pre-dialysis blood pressure, URR (urea reduction ratio), sp Kt/V, serum phosphate, calcium and hemoglobin were measured initially, at the end of 4th week and 8th week of study. |
| Findings: | Two patients discontinued the study. sp Kt/V despite 20% increase at the end of study was not significant. Mean systolic blood pressure decreased 5.4 mmhg that was significant (Pv: 015). There is no significant difference between two groups except in the dose of phosphate binder at the end of first month and the end of study. |
| Conclusion: | One hour intradialytic exercise can cause significant reduction in systolic blood pressure. Clinical increase in sp Kt/V and slijht reduction in serum phosphate and hemoglobin level. Two part time of 30 minutes exercise program was more effective to lower the dose of phosphate binder drug. But comprehensive studies are needed to established definite benefits of intradialytic exercise and relative advantages of different exercise programs. |
| Key words: | Exercise, hemodialysis, dialysis efficacy. |

Page count: 10
Tables: 3
Figures: 3
References: 16

Address of Correspondence: Mohammad Javad fallahi MD, Department of Internal Medicine, Alzahra Hospital, Isfahan, Iran.
E-mail: falahijavad@yahoo.com