

## مقایسه عوارض مربوط به کاتتر وریدهای مرکزی و فیستولهای شریانی - وریدی در کودکان تحت درمان با همودیالیز مزمن

دکتر فاطمه قانع شعرفاف\*؛ فوق تخصص نفرولوژی کودکان، استادیار گروه کودکان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

### خلاصه

**هدف:** عوارض مربوط به راه‌های عروقی یکی از دلایل مهم موربیدیتی در کودکان تحت درمان با همودیالیز می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی شیوع عوارض مربوط به کاتتر وریدهای مرکزی و فیستولهای شریانی - وریدی در کودکان تحت درمان با همودیالیز مزمن بود.

**روش مطالعه:** این مطالعه توصیفی در ۶۸ کودکی که طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۴ در بخش همودیالیز بیمارستان فوق تخصصی کودکان دکتر شیخ دیالیز می‌شدند انجام شد. معاینه فیزیکی، یافته‌های بالینی و پاراکلینیکی در پرسشنامه مخصوص ثبت شد. جهت بررسی عوارض احتمالی مربوط به گذاشتن کاتترها در اتاق عمل از برگه‌های شرح عمل استفاده شد. و با استفاده از آمار توصیفی و جداول توزیع فراوانی پردازش شد.

**یافته‌ها:** از ۶۸ کودک مورد مطالعه ۲۹ بیمار (۴۲/۶٪) دختر و ۳۹ بیمار (۵۷/۳٪) پسر بودند. متوسط سنی بیماران ۱۳/۳ سال، متوسط زمان دیالیز بیماران ۱۵/۸ ماه بود. محل گذاشتن کاتتر ورید مرکزی قبل از انجام فیستول شریانی - وریدی در ۲۸ بیمار (۴۱/۱٪) ورید ساب کلاوین و در ۲۶ بیمار (۳۸/۲٪) ورید ژوگولار داخلی بود. عوارض مربوط به کاتتر وریدهای مرکزی به ترتیب عفونت محل کاتتر (۴۸/۱٪)، خروج خود به - خودی کاتتر (۷/۴٪)، آریتمی و هموتوراکس هر کدام (۱/۸٪) بودند. شایع‌ترین عوارض فیستولهای شریانی - وریدی به ترتیب عدم کارکردن فیستول به علت ترومبوز یا هماتوم (۲۰/۹٪)، عفونت (۱۲/۹٪)، آنوریسم (۱۱/۲٪) و ایسکمی دست به صورت احساس گزگز، بی حسی و درد (۱۱/۲٪) بود. در مجموع ۲۶ کودک (۴۸/۱٪) دچار عفونت کاتتر شدند که ۵۳/۸٪ مربوط به کاتتر ورید ژوگولار و ۴۶/۱٪ مربوط به کاتتر ساب کلاوین بود.

**نتیجه‌گیری:** برخلاف فیستولهای شریانی - وریدی عفونت‌های وابسته به کاتتر وریدهای مرکزی یکی از شایع‌ترین عوارض کاتترگذاری در کودکان تحت درمان با همودیالیز می‌باشد. شایع‌ترین عارضه فیستولهای شریانی - وریدی، عدم کارکردن فیستول بود.

**واژه‌های کلیدی:** نارسایی کلیه، همودیالیز، فیستول شریانی - وریدی، کاتتر ورید مرکزی، آنوریسم

\*مسئول مقاله، آدرس:

مشهد، خیابان بعدی، بیمارستان  
دکتر شیخ

E-mail:  
ghanefsh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۱/۲۷

تاریخ بازنگری: ۸۵/۳/۱۱

تاریخ پذیرش: ۸۵/۶/۴

### مقدمه

مرکزی (CVC)، فیستول شریانی - وریدی (AVF) و گرافت شریانی - وریدی (AVG) می‌باشد. عوارض مربوط به راه‌های عروقی علت اصلی موربیدیتی در بیماران همودیالیزی می‌باشد [۳] و حدود ۱۵٪ موارد بستری آنان در بیمارستان را تشکیل می‌دهد [۴]. کاتترهای ورید مرکزی به‌طور شایع در کودکان استفاده می‌شوند و موارد کاربرد آن شامل نارسایی حاد کلیه، نارسایی مزمن کلیه تا زمان آماده شدن فیستول شریانی - وریدی و در زمانی که ایجاد و یا حفظ راه عروقی دائم مشکل باشد هستند [۵، ۶]. عفونت شایع‌ترین عارضه کاتتر ورید مرکزی می‌باشد که می‌تواند سبب عدم کارکردن کاتتر، عفونت‌های منتشر شدید و یا حتی مرگ شود [۷]. همچنین

نارسایی انتهایی کلیه (ESRD) به کاهش غیر قابل برگشت در میزان فیلتراسیون گلومرولی (GFR) اطلاق می‌شود و شیوع آن در کودکان ۲۰ مورد به ازاء هر یک میلیون نفر جمعیت در سال است [۱]. کودکان مبتلا به نارسایی انتهایی کلیه برای ادامه حیات نیازمند اقدامات حمایتی نظیر همودیالیز، دیالیز صفاقی و یا پیوند کلیه هستند. از آنجائی که تعداد زیادی (حدود ۶۰٪) از این بیماران کاندیدای مناسبی برای پیوند کلیه نمی‌باشند، لذا باید تحت درمان با دیالیز مزمن قرار گیرند [۲]. انواع راه‌های عروقی (Vascular access) که برای دیالیز استفاده می‌شود شامل کاتتر ورید

ایجاد فیستول در ۲۸ بیمار (۴۱/۱٪) ورید ساب کلاوین و در ۲۶ بیمار (۳۸/۲٪) ورید ژوگولار داخلی بود. ۱۴ کودک (۲۰/۵٪) نیز با فیستول آماده مراجعه نموده بودند.

عوارض مربوط به کاتتر ورید مرکزی در جدول ۲ نشان داده شده است. شایع‌ترین عارضه عفونت بود. کشت خون مثبت در ۱۴ بیمار (۲۲/۵٪) وجود داشت و ژرم های مسئول ایجاد باکتری به ترتیب شامل استافیلوکوک طلائی (۷۱/۴٪)، استافیلوکوک اپیدرمیدیس (۲۱/۴٪) و پنوموکوک (۷/۱٪) بود. در ۱۲ بیمار (۱۹/۳٪) کشت خون منفی بود و عفونت در محل خروجی کاتتر (Exit-site infection) و یا در مسیر کاتتر (Tunnel infection) وجود داشت. شایع‌ترین علامت عفونت، تب و لرز (۹۵٪) و متوسط زمان بروز عفونت ۱۸/۸ روز (محدوده ۵ تا ۳۵ روز) بعد از گذاشتن کاتتر بود.

برای ۶۲ بیمار فیستول شریانی- وریدی گذاشته شد و ۶ بیمار (۸/۸٪) قبل از انجام فیستول گذاری به علت عوارض نارسایی کلیه فوت نمودند. طول عمر فیستول شریانی- وریدی در ۶۲ بیمار بین صفر تا ۶۰ ماه (متوسط ۳۵ ماه) بود. محل فیستول در ۲۹ کودک (۴۲/۶٪) عروق مج دست و در ۳۳ نفر (۴۸/۵٪) ناحیه آنته کوبیتال بود. در ۴۸ بیمار فقط یک نوبت فیستول شریانی- وریدی گذاشته شد، اما ۱۴ بیمار (۲۲/۵٪) نیاز به فیستول گذاری نوبت دوم یا سوم داشتند. از بیمارانی که نیاز به فیستول مجدد پیدا نمودند محل اولیه فیستول در ۹ بیمار (۶۴/۲٪) در ناحیه مج دست و در ۵ بیمار (۳۵/۷٪) در ناحیه ناحیه آنته کوبیتال بود. طول عمر فیستول‌ها در ناحیه پروگزیمال نسبت به ناحیه دیستال افزایش داشت و این اختلافات از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P < 0.001$ ).

متوسط سن در کودکانی که فقط یک نوبت فیستول شریانی- وریدی گذاشته شده بود ۱۲/۳ سال و در کودکانی که نیاز به فیستول گذاری مجدد داشتند ۹/۵ سال بود این

جدول ۱- فراوانی علت نارسایی مزمن کلیه در ۶۸ کودک تحت همودیالیز

بیماری	تعداد بیماران (%)
رفلاکس نفروپاتی	۱۳ (۱۹/۱٪)
گلو مرونفریت	۱۲ (۱۷/۶٪)
مثانه نوروژنیک	۱۱ (۱۶/۱٪)
سندروم نفروتیک	۶ (۸/۸٪)
سنگ کلیه و سیستم ادراری	۴ (۵/۸٪)
انسدادهای سیستم ادراری	۳ (۴/۴٪)
سایر علل	۹ (۱۳/۵٪)
ناشناخته	۱۰ (۱۴/۷٪)
مجموع	۶۸ (۱۰۰٪)

شدیدترین عارضه فیستول، عدم کار کردن آن می‌باشد که ممکن است چند هفته و یا سال‌ها بعد از ایجاد آن اتفاق افتد [۸]. هدف از این مطالعه، بررسی عوارض مربوطه به کاتتر وریدهای مرکزی و فیستول های شریانی- وریدی در کودکان تحت همودیالیز مزمن بود.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت گذشته‌نگر، مشاهده‌ای- توصیفی در تمام کودکان مبتلا به نارسایی مزمن کلیه که از فروردین ۱۳۷۹ تا آذر ۱۳۸۴ در بخش همودیالیز بیمارستان فوق تخصصی کودکان دکتر شیخ دیالیز می‌شدند، انجام شد. در طی این مدت ۶۸ کودک در این مرکز دیالیز شدند که تمام آنان توسط نفرولوژیست کودکان به طور دوره‌ای مورد معاینه قرار گرفتند. اطلاعات بیماران شامل سن، جنس، علت نارسایی مزمن کلیه، طول مدت بیماری، سابقه مصرف داروها، محل قرارگیری کاتتر ورید مرکزی و فیستول شریانی- وریدی، تعداد دفعات و عوارض احتمالی مربوط به کاتتر و فیستول‌ها و همچنین تعداد دفعات همودیالیز در هفته در پرسشنامه مخصوص ثبت شد. ضمناً از پرونده‌های موجود در بخش همودیالیز و اتاق عمل نیز جهت تکمیل پرسشنامه‌ها استفاده شد. بیمارانی که در طی این مدت تحت پیوند کلیه قرار گرفتند و یا فوت نمودند تا زمان پیوند و فوت مورد بررسی قرار گرفتند.

جهت تحلیل ارتباط بین یافته‌ها از تست فیشر دقیق، مجذور کای و Test of conditional independence استفاده و P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

از مجموع ۶۸ کودکی که همودیالیز می‌شدند، ۲۹ بیمار (۴۲/۶٪) دختر و ۳۹ نفر (۵۷/۳٪) پسر بودند. میانگین سنی بیماران ۱۳/۳ سال (محدوده ۵ تا ۲۰ سال) بودند. جدول ۱ توزیع فراوانی نارسایی مزمن کلیه را در این کودکان نشان می‌دهد. متوسط زمان دیالیز بیماران ۱۵/۸ ماه و متوسط تعداد ساعات دیالیز ۲/۳ ساعت در روز بود. تمام بیماران توسط صافی‌های کوپروفان همودیالیز می‌شدند و در ۹۵/۵٪ موارد از هپارین به میزان ۲۵ تا ۵۰ واحد به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن به عنوان داروی ضد انعقاد قبل و در هنگام دیالیز استفاده می‌شد و فقط درسه بیمار (۴/۵٪) بعلت مشکلات انعقادی از هپارین استفاده نشد. متوسط فشار خون بیماران در حین دیالیز ۱۲ ( $\pm 1/2$ ) میلی‌متر جیوه بود و در ۱۰ بیمار افت قابل توجه فشار خون هنگام همودیالیز وجود داشت ( $2/3 \pm 8$ ). محل گذاشتن کاتتر ورید مرکزی قبل از عمل

جدول ۲- توزیع فراوانی عوارض مربوط به کاتتر وریدهای مرکزی در کودکان مورد مطالعه

عوارض	کاتتر ورید ژوگولار	کاتتر ورید ساب کلاوین
عفونت	۱۴ (۵۳/۸٪)	۱۲ (۴۶/۱٪)
خروج خودبخودی کاتتر	۳ (۱۱/۵٪)	۱ (۳/۵٪)
آریتمی	۰	۱ (۳/۵٪)
هموتوراکس	۰	۱ (۳/۵٪)
آمبولی هوا	۰	۰
پنوموتوراکس	۰	۰
پریکاردیال تامپوناد	۰	۰
آسیب به تراشه یا شبکه بازویی	۰	۰

### بحث

همودیالیز معمولاً در کودکان مبتلا به نارسایی حاد کلیه، نارسایی انتهایی کلیه و یا مسمومیت‌های دارویی کاربرد دارد و در همه این موارد استفاده از راه‌های عروقی که بتواند جریان خون کافی و سریع ایجاد کند ضروری است. جهت همودیالیز در این بیماران ابتدا از کاتترهای دارای لومن دوگانه (Double-Lumen Hemodialysis Catheters) استفاده می‌شود که از طریق زیر پوستی به داخل وریدهای فمورال، ژوگولار داخلی و یا ساب کلاوین هدایت می‌شود. گرچه قرار دادن کاتتر به داخل ورید فمورال آسان است و نیاز به مهارت کمتر و صرف زمان کوتاه‌تری دارد و همچنین عوارض جدی و تهدید کننده حیات آن کمتر است، ولی به دلیل این که بیماران باید تا زمان داشتن کاتتر فمورال بدون حرکت بمانند، کمتر از جانب بیماران مورد پذیرش قرار می‌گیرد و همچنین ریسک عفونت در این نوع کاتتر بیشتر از سایر موارد می‌باشد [۹، ۱۰]، در این مطالعه نیز از کاتتر ورید فمورال استفاده نشد. عفونت مربوط به کاتتر (Catheter-Related Infection) از عوارض عمده کاتترهای ورید مرکزی می‌باشد که می‌تواند سبب عدم کارکردن کاتتر، عفونت‌های منتشر شدید و حتی مرگ شود [۷]. مکانیسم ایجاد عفونت به علت مهاجرت باکتری از سطح پوست بیمار به داخل محل ورودی و سپس انتشار در سطح خارجی کاتتر و یا به علت آلودگی لومن کاتتر در حین همودیالیز است و به ندرت ممکن است عفونت به علت انفوزیون محلول‌های عفونی ایجاد شود [۱۱].

در طی این مطالعه ۵ ساله ۲۲/۵٪ بیماران دارای کاتتر دچار باکتری می‌ناشی از کاتتر شدند به طوری که میزان عفونت ۰/۵۴ به ازاء هر بیمار در سال بود که تقریباً مشابه مطالعه‌ای است که توسط Goldstein و همکاران انجام شد [۶] که میزان عفونت در کاتترهای وریدی بدون کاف را ۰/۵۸ به ازای هر بیمار در سال گزارش نمود. هر چه مدت قرارگیری کاتتر

اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $P=0/004$ ). در بیماران دارای عفونت کاتتر محل عفونت در ۱۴ بیمار (۵۳/۸٪) کاتتر ژوگولار و در ۱۲ بیمار (۴۶/۱٪) کاتتر ساب کلاوین بود. جدول ۳ فراوانی عوارض مربوط به فیستول شریانی- وریدی را نشان می‌دهد. از ۱۱ بیمار مبتلا به آنوریسم در ۵ کودک (۷۱/۴٪) فقط درمان‌های کنسترواتیو انجام شد (قرار دادن سوزن‌های ورید به ناحیه دور از آنوریسم) و دو بیمار (۲۸/۶٪) به علت شدید بودن عارضه تحت عمل جراحی قرار گرفتند. همچنین علائم در ۷ بیماری که علائم ایسکمی دست را نشان دادند احساس گزگز، بی حسی و گاهی درد بود که به علت شدید نبودن علائم، اقدام خاصی برای آنان انجام نشد. شیوع عفونت ناشی از کاتتر ورید مرکزی ۴۸/۱٪ و در فیستول ۱۲/۹٪ بود که این اختلاف از نظر آماری معنادار بود ( $P<0/001$ ). علائم عفونت فیستول در بیماران مورد مطالعه گرمی و قرمزی پوست ناحیه فیستول، درد و حساسیت و در بعضی مواقع تب بود.

در مجموع ۱۰ کودک (۱۸/۵٪) به علت عوارض ناشی از کاتتر و ۲۰ بیمار (۲۹/۴٪) به علت عوارض ناشی از فیستول در بیمارستان بستری شدند. متوسط مدت زمان بستری این بیماران به ترتیب ۳/۴ و ۶/۸ روز بود. در ۴/۵٪ بیماران که به دلیل مشکلات انعقادی از هپارین استفاده نشد و یا با مقادیر کمتر از معمول استفاده شد نیز طول عمر فیستول کمتر بود. این اختلاف نیز از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $P=0/003$ ).

جدول ۳- توزیع فراوانی عوارض مربوط به فیستول‌های شریانی- وریدی در کودکان مورد مطالعه

عوارض	فراوانی (درصد)
عدم کار کردن فیستول (به علت ترومبوز یا هماتوم)	۱۳ (۲۰/۹٪)
عفونت	۸ (۱۲/۹٪)
آنوریسم و پسودوآنوریسم	۷ (۱۱/۲٪)
ایسکمی دست	۷ (۱۱/۲٪)

خروج خودبخودی کاتتر در ۱۱/۵٪ بیماران دارای کاتتر ژوگولار در منزل ایجاد شد. لذا دقت بیشتر در هنگام کارگزاری این کاتترها بسیار ضروری است.

در این بررسی طول عمر فیستول شریانی-وریدی در فیستول‌های ناحیه پروگزیمال بیش از ناحیه دیستال بود. در مطالعات مشابه که توسط CULP [۱۹] و Tautenhahn [۲۰] انجام شده نیز نتایج مشابهی گزارش شده است. علت طول عمر بیشتر فیستول در ناحیه پروگزیمال مربوط به قطر بیشتر رگ‌ها در این ناحیه، جریان خون بیشتر و دسترسی آسان‌تر جراح به عروق است [۲۱]. در این مطالعه فاکتورهایی که در کاهش طول عمر فیستول دخالت داشتند شامل سن، افت فشارخون در حین دیالیز و عدم استفاده و یا استفاده از هپارین با مقدار کمتر از معمول بود. دو مورد اخیر در مطالعه-ای که توسط Puskar و همکاران انجام شد نیز از علل کاهش طول عمر فیستول بود [۲۲].

شایع‌ترین عارضه فیستول در این مطالعه عدم کارکردن فیستول احتمالا به علت ایجاد ترومبوز بود، که این میزان بعد از ماه اول ایجاد فیستول ۰/۷۷٪ پیروز به ازای بیمار در سال بود که مشابه مطالعه Schwab می باشد که این میزان را ۰/۵-۰/۸٪ پیروز به از هر بیمار در سال ذکر کرده است [۲۱]. آنوریسم و پسودوآنوریسم که به علت هموستاز ناکافی و اکستراواژیشن خون بعد از برداشت سوزن های دیالیز ایجاد می شود، یکی از عوارضی است که در فیستول شریانی-وریدی دیده می شود و شیوع آن در این مطالعه ۱۱/۲٪ بود.

### نتیجه گیری

براساس یافته‌های این مطالعه شایع‌ترین عارضه کاتتر وریدهای مرکزی عفونت محل کاتتر و شایع‌ترین عارضه فیستول‌های شریانی - وریدی، عدم کارکردن فیستول بود. انجام فیستول در ناحیه مچ دست، سن پایین بیمار و عدم استفاده از هپارین در هنگام دیالیز در کاهش طول عمر فیستول های شریانی - وریدی موثر بودند.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از پرستاران محترم بخش همودیالیز بیمارستان کودکان دکتر شیخ خانم‌ها معتمدی فر، بهگام، پورلطفی، سالمیان، رسولی، جهانشاهی و معین که در انجام این تحقیق همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می شود.

طولانی تر باشد، میزان بروز عفونت هم بیشتر است [۱۲]. همچنین عدم رعایت تکنیک‌های آسپتیک هنگام گذاشتن کاتتر، دست کاری زیاد، عدم رعایت نکات بهداشتی صحیح و کلونیزاسیون استافیلوکوک طلائی در بینی افراد نیز در افزایش میزان عفونت نقش دارند [۱۷].

شایع‌ترین عامل مسئول ایجاد باکتری می در کودکانی که دارای کاتتر داشتند به ترتیب استافیلوکوک طلائی و استافیلوکوک اپیدرمیدیس بود که مشابه مطالعه Sharma [۱۴] و Chawla [۱۵] می باشد ولی در بررسی Hymes بیشترین باکتری مسئول عفونت در کاتترهای وریدی کودکان تحت همودیالیز اینتروکوک فکالیس (Enterococcus faecalis) گزارش شد [۱۶].

بیشترین میزان عفونت وابسته به راه‌های عروقی در بیماران همودیالیزی مربوط به کاتتر وریدهای مرکز و کمترین میزان آن مربوط به فیستول های شریانی-وریدی است [۱۳]. در مطالعه ما نیز شیوع عفونت ناشی از کاتتر به طور معنی داری بیش از فیستول بود. به طور کلی عفونت در فیستول شایع نیست و در صورت وجود معمولا دارای علائم لوکالیزه می باشد و به خوبی به درمان آنتی بیوتیکی پاسخ می دهد [۲۲]. در مطالعه ما نیز علائم عفونت فیستول بیشتر به صورت موضعی بود در حالی که در عفونت کاتتر، علائم عمومی غالب بود.

یکی دیگر از عوارض کاتتر آریتمی می باشد که علت آن تحریک آندوکاردیال توسط کاتتر یا سیم راهنمای آن است اما معمولا علائم بالینی قابل توجهی ایجاد نمی کند [۱۷]. در مطالعه‌ای که توسط Brother و همکاران انجام شد، شیوع آریتمی حدود ۲۰٪ گزارش شد [۱۸]. در این بررسی تنها ۳/۵٪ بیماران (۱ کودک) هنگام گذاشتن کاتتر ساب کلویین در اتاق عمل آریتمی پیدا کرد که بدون نیاز به درمان برطرف شد. از سایر عوارض کاتتر ورید مرکزی پنوموتوراکس و هموتوراکس می باشد که شیوع آن بین ۱ تا ۵ درصد گزارش شده است [۱۹]. در این مطالعه نیز یک بیمار (۳/۵٪) هنگام گذاشتن کاتتر ساب کلویین در اتاق عمل دچار هموتوراکس شد. دیگر عوارض کاتتر گذاری نظیر آمبولی هوا، پریکاردیال تامپوناد، پنوموتوراکس، آسیب به تراشه یا شبکه بازویی است که در این مطالعه مشاهده نشد.

به طور کلی شیوع عوارض در هنگام کارگزاری کاتترهای ورید ساب کلویین و ژوگولار داخلی نسبت به کاتتر ورید فمورال بیشتر است [۹، ۱۰]. همچنین کاتتر ورید ژوگولار داخلی نسبت به سایر کاتترهای وریدی مرکزی نیاز به ثابت کردن دقیق تری در اتاق عمل دارد [۹]. در این مطالعه نیز

## Comparison of the complications of central vein catheters and arterio-venous fistulae in children on chronic hemodialysis

F Ghane sherbaf \*; MD, Pediatric Nephrologist, Assistant Professor of Pediatrics, Mashhad University of Medical Sciences

\*Correspondence author,  
Address:  
Dr Sheikh Children Hospital,  
Taabodi Ave, Mashhad, IR Iran  
E-mail: ghanefsh@yahoo.com

Received: 16/2/06  
Revised: 1/6/06  
Acceptance: 26/8/06

### Abstract

**Background:** Complications related to vascular access are among the most important causes of morbidity in children chronically on hemodialysis. This study was designed to determine the prevalence of the central vein catheters (CVC) and arterio-venous fistulae (AVF) in children on chronic hemodialysis.

**Methods:** This study includes 68 children who have been treated with hemodialysis in Dr. Sheikh Hospital, Mashhad, Iran, during 2000-2005. Physical examination, clinical and paraclinical findings were recorded in special charts.

**Findings:** Out of 68 patients treated with hemodialysis 29 (42.6%) were female and 39 (57.3%) male. The average duration time of hemodialysis was 15.8 months. Before performing AVF, the central venous catheters were placed in subclavian vein in 28 patients (41.1%) and internal jugular vein in 26 patients (38.2%). The fistula placed was radio-cephalic in 29 (42.6%) and brachio-basilic in 33 children (48.5%). 48 patients (77.4%) underwent only one surgery for AVF. The most frequent complications of central venous catheters were: catheter infection (48.1%), inadvertent extraction of the catheters (7.4%), cardiac arrhythmia (1.8%) and hemothorax (1.8%). The most common complications of AVF in decreasing order of frequency were: non-functional fistula due to thrombosis or hematoma (20.9%), infection (12.9%), aneurysms (11.2%) and ischemia of the hand presenting as paresthesia, dysesthesia and pain (11.2%). Overall, 10 (18.5%) patients were hospitalized due to the complications of CVC and 20 (29.4%) for the complications of AVF.

**Conclusion:** The most frequently observed complications of CVC and AVF were catheter infection and non-functional fistula. The risk factors for AVF dysfunction were young age, hypotension and hemodialysis without administration of heparin.

**Key Words:** End stage renal disease, hemodialysis, arterio-venous fistulae, central venous catheters, aneurysms

### REFERENCES

1. Rodrigo E. Renal transplantation. In: Behrman R, Kliegman R, Jenson H. Nelson Textbook of Pediatrics. 17<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Saunders. 2004 Pp:1775-82.
2. Puskar D, Pasini J, Savic I, et al. Survival of primary arteriovenous fistula in 463 patients on chronic hemodialysis. Croat Med J. 2002; 43(3): 306-11.
3. Rocco MV, Bleyer AJ, Burkart JM. Utilization of inpatient and outpatient resources for the management of hemodialysis access complications. Am J Kidney Dis. 1996; 28(2): 250-6.

4. Chazan JA, London MR, Pono L. The impact of diagnosis-related groups on the cost of hospitalization for end-stage renal disease patients at Rhode Island Hospital from 1987 to 1990. *Am J Kidney Dis.* 1992; 19(6): 523-5.
5. Boudailliez B, Djeddi D, Lahoche A. Central venous access for hemodialysis: use and practice with the child in France. *Nephrologie.* 2001; 22(8): 469-72.
6. Goldstein SL, Macierowski CT, Jobs K. Hemodialysis catheter survival and complication in children and adolescents. *Pediatr Nephrol.* 1997; 11(1): 74-7.
7. Nassar GM, Ayus JC. Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int.* 2001; 60(1): 1-13.
8. Winsett OE, Wolma FJ. Complication of vascular access for hemodialysis. *South Med J.* 1985; 78(5): 513-7.
9. Berkoben M, Schwab S. Hemodialysis vascular access. In: Henrich LW. *Principles and Practice of Dialysis*, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 1999 Pp: 41-59.
10. Besarab A, Raja M.R. Vascular access for hemodialysis in: Daugirades TJ, Blake GP and Ing T, *Handbook of dialysis*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2001 Pp: 67-101.
11. Cheesbrough JS, Finch RG and Burden RP. A prospective study of the mechanisms of infection associated with hemodialysis catheters. *J Infect Dis.* 1986; 154(4): 579-89.
12. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control.* 2002; 30(8): 476-89.
13. Paglialonga F, Esposito S, Edefonti A, et al. Catheter-related infections in children treated with hemodialysis. *Pediatr Nephrol.* 2004; 19(12):1324-33.
14. Sharma A, Zilleruelo G, Abitbol C, et al. Survival and complication of cuffed catheters in children on chronic hemodialysis. *Pediatr Nephrol.* 1999; 13(3): 245-8.
15. Chawla PG and Nevris TE. Management of hemodialysis catheter-related bacteremia: a 10 year experience. *Pediatr Nephrol.* 2000; 14(3): 198-202.
16. Hymes LC, Warshaw BL, Clowers B, et al. Bacteremia in a pediatric hemodialysis unit secondary to *Enterococcus fecalis*. *Pediatr Nephrol.* 1996; 10(1): 55-57.
17. Stuart PK, Shikora SA, Akerman P. Incidence of arrhythmia with central venous catheter insertion and exchange. *J Parenter Enteral Nutr.* 1990;14(2):152-5.
18. Brother TE, Von Moll LK, Neider JE. Experience with subcutaneous infusion ports in three hundred patients. *Surg Gynecol Obstet.* 1988; 166(4): 295-301.
19. Culp K, Flanigan M, Talyor L, et al. Vascular access thrombosis in new hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1995; 26(2): 341-6.
20. Tautenhahn J, Heinrich P, Meyer F. Arteriovenous fistulas for hemodialysis-patency rates and complication: a retrospective study [in German]. 1994; 119(7): 506-10.
21. Schwab SJ. Hemodialysis vascular access. In: Jacobson HR, Striker GE, Klahr S. *The Principle and Practice of Nephrology*. 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis: Mosby. 1995 Pp: 41-59.
22. Palder SB, Kirkman RL, Wittemore AD, et al. Vascular access for hemodialysis: Patency rates and results of revision. *Ann Surg.* 1985; 202(2): 235-9.