

# مقایسه فعالیت ACE سرم و NAG سرم و ادرار در بیماران دریافت کننده

## ال- کارنیتین و جنتامایسین

### چکیده

**زمینه و هدف:** نفروتوکسیسیته به عنوان مهم ترین و شایع ترین عارضه درمان با آمینوگلیکوزیدها، موجب گردیده است تا مصرف آن علی رغم در دسترس بودن و ارزان بودن، تا حد قابل توجهی محدود گردد. به نظر می رسد ال- کارنیتین با اثر مهاری بر روی تولید رادیکال های آزاد، و نیز اعمال اثرات آنتی اکسیدانی خود می تواند نقش حمایتی موثری در مقابل آسیب ناشی از ایسکمی کلیه داشته باشد. مطالعه حاضر به منظور مقایسه فعالیت ACE سرم و NAG سرم و ادرار در بیماران دریافت کننده ال- کارنیتین و جنتامایسین و گروه شاهد طراحی شده است.

**روش بررسی:** مطالعه حاضر به صورت کارآزمایی تصادفی بالینی، بر روی بیماران بستری در بخش ارتوپدی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) تهران طی سال ۱۳۸۵ صورت گرفته است. ۶۴ بیمار مورد مطالعه به صورت تصادفی به دو گروه شاهد و مورد تقسیم گردیدند. گروه شاهد، جنتامایسین وریدی به میزان ۸۰ میلی گرم، سه بار در روز و به مدت سه روز دریافت نمودند. گروه مورد علاوه بر دریافت جنتامایسین به روش فوق، به صورت همزمان و از اولین روز دریافت جنتامایسین، ال- کارنیتین خوراکی با دوز

۱ گرم، سه بار در روز و به مدت سه روز دریافت نمودند. نهایتاً میزان فعالیت NAG سرم و ادرار و فعالیت ACE سرم در دو گروه مورد و شاهد مورد مقایسه قرار گرفت. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS V. 11.05 و آزمون های آماری Paired Samples t-test، Independent Sample t-test و ANOVA انجام گرفت. سطوح معنی داری معادل ۹۵٪ محاسبه گردید. کلیه میانگین ها به صورت Mean  $\pm$  SD گزارش شده اند.

**یافته ها:** در میزان فعالیت NAG سرم روز اول و نیز NAG ادرار روز اول در گروه شاهد و مورد، تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشده است؛ ولی میزان آن ها در روز چهارم در دو گروه شاهد و مورد تفاوت آماری معنی داری نشان داده است. فعالیت آنزیم ACE سرم روز اول در گروه های شاهد و مورد و نیز فعالیت آنزیم روز چهارم اختلاف آماری معنی داری نداشته است.

**نتیجه گیری:** مطالعه حاضر نشان داد که مقادیر NAG سرم و ادرار در همان زمان کوتاه، تغییرات قابل توجهی داشته است که می تواند بیانگر ایجاد آسیب توبولار کلیوی باشد که پیش از هر گونه تغییری در BUN و Cr سرم، در خون و ادرار ظاهر می شود. از سوی دیگر، اگرچه میزان NAG ادرار در گروه دریافت کننده ال- کارنیتین در روز چهارم نسبت به روز اول افزایش معنی داری داشته است، اما این افزایش نسبت به گروه شاهد کمتر بوده است. یافته های فوق، می تواند به نفع نقش حمایتی ال- کارنیتین باشد.

**کلیدواژه ها:** ۱- آنزیم مبدل آنژیوتانسین ۲- ان- استیل گلوکز آمینیداز ۳- ال- کارنیتین ۴- جنتامایسین

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۳۰، تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۵

### مقدمه

آمینوگلیکوزیدها دسته ای از آنتی بیوتیک ها هستند که در درمان عفونت های گرم منفی جایگاه ویژه ای دارند. نفروتوکسیسیته به عنوان مهم ترین و شایع ترین عارضه

این مقاله خلاصه ای است از پایان نامه دکتر فرشید نطاق جهت دریافت درجه دکترای تخصصی بیماری های داخلی به راهنمایی دکتر مصدق جباری، سال ۱۳۸۵. این مطالعه تحت حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شده است.

(I) استادیار و فوق تخصص نفرولوژی، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، بخش نفرولوژی، خیابان ستارخان، خیابان نیایش، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران (\*مؤلف مسئول)

(II) متخصص بیماری های داخلی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران

(III) استادیار و فوق تخصص نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران

(IV) محقق و پزشک عمومی، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران

با ۱۴ درصد نفروتوکسیسیتی و نتیلمایسین با ۸/۹ درصد، بیشترین و کمترین میزان آسیب به کلیه را دارا بوده‌اند.<sup>(۱)</sup> شایع‌ترین نوع آسیب کلیوی، نارسایی حاد کلیوی غیر اولیگوریک می‌باشد که به صورت افزایش سطح خونی BUN و کراتینین پس از اتمام درمان دیده می‌شود.<sup>(۲)</sup> آسیب عمدتاً از طریق گروه‌های کاتیونیک آمین ( $\text{NH}_3$ ) صورت می‌گیرد. این مولکول‌ها به پروتئین دیگری به نام مگالین متصل شده و به درون سلول آندوسیتوز می‌شوند و با کاهش سنتز آنزیم‌های پروتئولیتیک لیزوزومی زمینه ساز آسیب کلیوی می‌گردند.<sup>(۳،۴)</sup>

ال-کارنیتین یک واسط فیزیولوژیک در متابولیسم اسیدهای چرب و پروتئین و نوعی اسید آمینه ترکیبی می‌باشد که از ترکیب دو اسید آمینه متیونین و لیزین ساخته می‌شود.<sup>(۵)</sup> علاوه بر این، تنظیم آسپیل کوآنزیم A و از بین بردن گروه‌های آسپیل از خواص احتمالی آن می‌باشد.<sup>(۱)</sup> به نظر می‌رسد تبدیل آسپیل کوآنزیم به آسپیل کارنیتین منجر به پاک سازی محیط از گروه‌های توکسیک آسپیل می‌شود. از سوی دیگر ال-کارنیتین با اثر مهاری بر روی تولید رادیکال‌های آزاد، و نیز اعمال اثرات آنتی اکسیدانی خود می‌تواند نقش حمایتی موثری در مقابل آسیب ناشی از ایسکمی کلیه داشته باشد.<sup>(۵)</sup> مطالعات حیوانی نشان داده‌اند که ترکیب ال-کارنیتین و جنتامایسین موجب کاهش تغییرات هیستوپاتولوژیک کورتکس کلیه شده و نکروز توبول‌های پروگزیمال با شدت کمتری رخ می‌دهد.<sup>(۷)</sup>

بر اساس تحقیقات انجام شده، به دنبال آسیب توبولی، N-Acetyl Glucosaminidase (NAG) در ادرار و خون، آزاد می‌گردد.<sup>(۱)</sup> از سوی دیگر فعالیت آنزیم Angiotensin Converting Enzyme (ACE) در شروع آسیب نفروتوکسیک، کاهش می‌یابد.<sup>(۸)</sup> از آنجا که دو آنزیم فوق پیش از شروع آسیب پیشرفته کلیه دچار تغییرات می‌گردد، به نظر می‌رسد شاخص مناسبی جهت ارزیابی وضعیت آسیب توبولر و اتخاذ تصمیم مناسب

جهت قطع و یا ادامه درمان باشد.

با توجه به آنکه عوارض خطرناکی به دنبال مصرف ال-کارنیتین گزارش نشده است و نیز با توجه به اثر آن در کاهش عوارض نفروتوکسیک جنتامایسین در نمونه‌های حیوانی،<sup>(۹)</sup> مطالعه حاضر به مقایسه فعالیت ACE سرم و NAG سرم و ادرار در بیماران دریافت کننده ال-کارنیتین و جنتامایسین (گروه مورد) و گروه شاهد پرداخته است.

### روش بررسی

مطالعه حاضر به صورت کارآزمایی تصادفی بالینی، بر روی بیماران بستری در بخش ارتوپدی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) تهران طی سال ۱۳۸۵ صورت گرفته است. در بررسی بخش‌های مختلف بیمارستانی، محققین دریافتند که بیماران بستری در بخش ارتوپدی به دلیل شکستگی‌های متعدد، تحت درمان با داروی جنتامایسین قرار می‌گیرند. از این رو بیماران این بخش به منظور ورود به مطالعه انتخاب شدند. بیماران مورد مطالعه، بیمارانی بوده‌اند که با توجه به اندیکاسیون‌های بخش ارتوپدی، حداقل به مدت ۳ روز، نیاز به درمان با جنتامایسین داشته‌اند.

معیارهای خروج بیماران از مطالعه شامل عملکرد کلیوی غیرطبیعی، ابتلا به فشار خون بالا، دیابت و یا سارکوئیدوز، مصرف داروهای ضد فشار خون و یا داروهای مستعد کننده نفروتوکسیسیتی نظیر ACEI، ARB، وانکومایسین و یا داروهای افزایشنده کراتینین مانند  $\text{H}_2\text{Blockers}$ ، داروهای شیمی درمانی، و نیز مواد رادیو کنتراست وریدی بوده است.

بر این اساس و پس از اخذ رضایت نامه کتبی مبنی بر تمایل بیماران جهت شرکت در طرح، ۶۴ بیمار وارد مطالعه شدند. بیماران به صورت تصادفی ساده به دو گروه مساوی (شاهد و مورد) تقسیم گردیدند.

گروه شاهد، جنتامایسین وریدی به میزان ۸۰ میلی‌گرم، سه بار در روز و به مدت سه روز دریافت نمودند. گروه مورد علاوه بر دریافت جنتامایسین به روش فوق،

جدول شماره ۱- مقایسه فاکتورهای زمینه‌ای در دو گروه مورد و شاهد

p Value	گروه جنتامایسین گروه ال-کارنیتین و جنتامایسین (مورد) (شاهد)		
	۴۲/۷±۱۱/۴	۴۴/۸±۱۷/۷	
۰/۵			سن (سال)
۰/۷	۱۱/۴±۲/۲	۱۱/۵±۱/۳	فشارخون سیستولیک (CmHg)
۰/۲	۷/۱±۰/۸	۷/۴±۱/۱	فشارخون دیاستولیک (CmHg)
۰/۸	۱۴۰/۸±۸/۸	۱۴۱±۷/۷	سطح سرمی سدیم (mEq/L)
۰/۲	۴/۴±۰/۴	۴/۲±۰/۶	سطح سرمی پتاسیم (mEq/L)
۰/۹	۱۵/۲±۵/۱	۱۵/۲±۴/۶	BUN روز صفر (mg/dL)
۰/۸	۱۵/۷±۴/۳	۱۵/۴±۴/۳	BUN روز سوم (mg/dL)
۰/۴	۰/۹±۰/۲	۰/۹±۰/۲	کراتینین روز صفر (mg/dL)
۰/۴	۰/۹±۰/۱	۰/۹±۰/۱	کراتینین روز سوم (mg/dL)
۰/۶	۱۰۹/۷±۵/۴	۱۰۸/۱±۷/۱	GFR روز صفر (ml/min)
۰/۸	۱۱۰/۳±۵/۱	۱۱۰±۶/۷	GFR روز سوم (ml/min)

میزان فعالیت NAG سرم روز اول در گروه شاهد و مورد تفاوت آماری معنی‌داری نداشته‌اند ( $p = 0/3$ ). این در حالی است که میزان این شاخص در روز چهارم در گروه شاهد و مورد تفاوت آماری معنی‌داری پیدا کرده است ( $p = 0/02$ ).

میزان فعالیت NAG ادرار روز اول در گروه شاهد و مورد تفاوت آماری معنی‌داری نداشته‌اند ( $p = 0/07$ ), ولی میزان فعالیت NAG ادرار روز چهارم در دو گروه مذکور تفاوت آماری معنی‌داری داشته است ( $p = 0/03$ ).

فعالیت آنزیم ACE سرم روز اول در گروه‌های شاهد و مورد و نیز فعالیت آنزیم در روز چهارم اختلاف آماری معنی‌داری نداشته است (جدول شماره ۲). طی مطالعه طرح حاضر، شواهدی مبنی بر بروز عوارض دارویی در هیچ یک از بیماران مشاهده نگردید.

به صورت همزمان و از اولین روز دریافت جنتامایسین، محلول ال-کارنیتین با دوز ۱ گرم، سه بار در روز و به مدت سه روز به صورت خوراکی دریافت نمودند.

پیش از شروع درمان و نیز در خاتمه درمان، از تمامی بیماران یک نمونه خون وریدی و یک نمونه ادرار به حجم ۲ سی‌سی جمع آوری گردید. نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شده و چنانچه شواهدی دال بر همولیز مشاهده می‌گردید، نمونه از مطالعه حذف می‌شد. پس از سانتریفوژ، نمونه تخلیص شده ادرار و سرم خون، با حفظ زنجیره سرد، به آزمایشگاه دیگری منتقل شده و میزان فعالیت NAG سرم و ادرار و فعالیت ACE سرم با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی مخصوص اندازه‌گیری می‌گردید.

چنانچه در حین انجام طرح شواهدی مبنی بر بروز عوارض دارویی مشاهده می‌گردید، دارو به سرعت قطع گردیده و به دنبال انجام اقدامات ضروری بیمار از مطالعه خارج می‌گردید.

نهایتاً میزان فعالیت NAG سرم و ادرار و فعالیت ACE سرم در دو گروه مورد و شاهد مورد مقایسه قرار گرفت. واحد سنجش میزان فعالیت نانومول در دقیقه در لیتر ( $\text{nmol/min/l}$ ) می‌باشد.

آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS V. 11.05 و با استفاده از آزمون‌های آماری Paired Sample t-test و Independent Sample t-test و ANOVA انجام گرفت. سطوح معنی‌داری معادل ۹۵٪ محاسبه گردید. کلیه میانگین‌ها به صورت  $\text{Mean} \pm \text{SD}$  گزارش شده‌اند.

## یافته‌ها

در گروه ال-کارنیتین ۲۰ مرد و ۱۲ زن و در گروه شاهد، ۲۵ مرد و ۷ زن حضور داشته‌اند. میانگین سن، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و نیز سطح سرمی سدیم، پتاسیم، BUN، کراتینین و Glomerular Filtrate Rate (GFR)، در دو گروه مورد و شاهد، اختلاف آماری معنی‌داری نداشته است (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۲- مقایسه میزان فعالیت NAG سرم در دو گروه مورد و شاهد

P Value	گروه ال- کارنیتین و جنتامایسین (مورد)	گروه جنتامایسین (شاهد)	
۰/۳	۶۲۵۰ ± ۶۷/۹	۷۹۶۰ ± ۷۱/۲	میزان فعالیت NAG سرم روز اول*
۰/۰۲	۴۸۵۸ ± ۴۶/۷	۹۱۴۰ ± ۸۷/۹	میزان فعالیت NAG سرم روز چهارم*
-	۰/۰۲	۰/۰۴	p Value
۰/۰۷	۳۹۶۰ ± ۶۷/۵	۲۸۲۰ ± ۹۸/۹	میزان فعالیت NAG ادرار روز اول*
۰/۰۳	۶۹۹۰ ± ۵۸/۸	۱۲۶۷۰ ± ۳۵/۲	میزان فعالیت NAG ادرار روز چهارم*
-	۰/۰۳	۰/۰۱	p Value
۰/۶	۱۱/۳ ± ۲/۸	۱۷/۲ ± ۳/۱	میزان فعالیت ACE سرم روز اول*
۰/۸	۹/۸ ± ۱/۱	۱۸/۹ ± ۳/۴	میزان فعالیت ACE سرم روز چهارم*
-	۰/۰۹	۰/۲	p Value

\* واحد سنجش میزان فعالیت nmol/min/l می‌باشد.

## بحث

با این وجود، علی‌رغم کاهش میزان فعالیت آنزیم ACE در گروه دریافت‌کننده ال-کارنیتین در روز چهارم نسبت به روز اول، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبوده است ( $p = 0/09$ ) (جدول شماره ۲).

در بررسی متون انجام‌شده، مطالعات اندکی به بررسی اثر ال-کارنیتین پرداخته است. مطالعه بر روی موش‌های دریافت‌کننده جنتامایسین نشان داده است که مصرف ال-کارنیتین تزریقی به میزان ۲۰۰ mg/kg/day، از شدت آسیب و نکروز توبول‌های کلیه می‌کاهد و موجب عملکرد بهتر کلیه می‌گردد.<sup>(۹)</sup> در این مطالعه موش‌های آزمایشگاهی، جنتامایسین را در دوزهای ۵۰ و ۸۰ میلی‌گرم و ال-کارنیتین را در دوز صفر و ۲۰۰ mg/kg/day دریافت نمودند. نتایج مطالعه مذکور نشان داد که تغییرات در موش‌های دریافت‌کننده ۵۰ میلی‌گرم جنتامایسین و ۲۰۰ mg/kg/day ال-کارنیتین به مراتب خفیف‌تر از سایر گروه‌ها بوده است که می‌تواند بیانگر نقش حمایتی ال-کارنیتین باشد.

سایر مطالعات انجام‌شده بر روی نمونه‌های آزمایشگاهی نیز مؤید اثرات مثبت ال-کارنیتین در کاهش آسیب اکسیداتیو ناشی از نارسایی حاد و مزمن

با توجه به نتایج به دست آمده در گروه شاهد، مشخص می‌شود که میزان تغییرات Cr, BUN, GFR، فشار خون، سدیم و پتاسیم در مدت کوتاه دریافت جنتامایسین قابل ملاحظه نبوده است. در گروه مورد نیز، مقادیر GFR، BUN و Cr تغییر چشمگیری در روز اول نسبت به روز چهارم نداشته است و قابل استفاده در ارزیابی بالینی نمی‌باشد.

مقادیر NAG سرم و ادرار در همان زمان کوتاه، تغییرات قابل توجهی داشته است که می‌تواند بیانگر ایجاد آسیب توبولار کلیوی باشد که پیش از هر گونه تغییری در BUN و Cr سرم، در خون و ادرار ظاهر می‌شود.

در گروه دریافت‌کننده ال-کارنیتین، میزان NAG سرم در روز چهارم نسبت به روز اول کاهش معنی‌داری داشته است ( $p = 0/02$ ). این در حالی است که میزان فعالیت سرمی NAG در گروه شاهد، در همین فاصله زمانی، افزایش معنی‌داری نشان داد ( $p = 0/04$ ) (جدول شماره ۲).

از سوی دیگر، اگرچه میزان NAG ادرار، در گروه دریافت‌کننده ال-کارنیتین، در روز چهارم نسبت به روز اول افزایش معنی‌داری داشته است اما این افزایش، نسبت به گروه شاهد کمتر بوده است (جدول شماره ۲).

و افزایش آن می‌تواند نشانه آسیب پیشرفته و برگشت ناپذیر باشد. نتایج به دست آمده بیانگر این است که کارنیتین می‌تواند باعث کاهش آسیب توبولار کلیه شود، که این کاهش آسیب توبولی کلیه به صورت کاهش در بالا رفتن NAG سرم و ادرار (به عنوان شاخص آسیب توبولی کلیه) نشان داده شده است.

پیشنهاد می‌گردد مطالعاتی با حجم نمونه بالاتر همراه با تجویز ال- کارنیتین با دوز بیشتر و نیز زمان طولانی‌تر به منظور تعیین اثربخشی و استفاده از آن در ابعاد وسیع‌تر صورت گیرد.

### تقدیر و تشکر

بدین وسیله نویسندگان مقاله از دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران که در تامین هزینه‌های مطالعه نهایت همکاری را داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

کلیه به دلیل ایسکمی و یا سایر علل نظیر رابدومیولیز و غیره می‌باشد. (۱۰-۱۲)

به نظر می‌رسد ال- کارنیتین با اثر مهارتی بر روی تولید رادیکال‌های آزاد، و نیز اعمال اثرات آنتی اکسیدانی خود نقش حمایتی موثری در مقابل آسیب ناشی از ایسکمی کلیه اعمال می‌نماید. (۵)

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان استنتاج کرد که اگر NAG سرم و ادرار به عنوان شاخص آسیب کلیه در نظر گرفته شود،

ال- کارنیتین می‌تواند با اثرات حمایتی خود سبب کاهش در بالا رفتن NAG سرم و ادرار در بیماران مصرف کننده جنتامایسین شود و در نتیجه باعث جلوگیری و یا کاهش آسیب توبولی کلیه گردد.

### نتیجه گیری

مطالعه حاضر نشان داد که مقادیر Cr و BUN شاخص مناسبی جهت ارزیابی آسیب زودرس کلیه نبوده

### فهرست منابع

- 1- Cronin RE, Henrich WL. Toxic Nephropathies. In: Brenner BM. Brenner and Rector's the Kidney. 6th ed. Philadelphia: Saunders; 2000.p.1564-8.
- 2- Humes HD. Aminoglycoside nephrotoxicity. Kidney Int 1988 Apr; 33(4): 900-11.
- 3- Ergün O, Ulman C, Kiliçalp AS, Ulman I. Carnitine as a preventive agent in experimental renal ischemia-reperfusion injury. Urol Res 2001 Jun; 29(3): 186-9.
- 4- Meyer RD. Risk factors and comparisons of clinical nephrotoxicity of aminoglycosides. Am J Med 1986 Jun 30; 80(6B): 119-25.
- 5- Bremer J. Carnitine--metabolism and functions. Physiol Rev 1983 Oct; 63(4): 1420-80.
- 6- Wanner C, Hörl WH. Carnitine abnormalities in patients with renal insufficiency. Pathophysiological and therapeutical aspects. Nephron 1988; 50(2): 89-102.
- 7- Ahmad S. L-carnitine in dialysis patients. Semin

Dial 2001 May-Jun; 14(3): 209-17.

8- Ziai SA, Mooraki A, Mahmoudian M. Gentamicin reduces serum ACE activity in patients with normal kidney function. Am J Nephrol 2002 Sep-Dec; 22(5-6): 487-90.

9- Kopple JD, Ding H, Letoha A, Ivanyi B, Qing DP, Dux L, et al. L-carnitine ameliorates gentamicin-induced renal injury in rats. Nephrol Dial Transplant 2002 Dec; 17(12): 2122-31.

10- Tastekin E, Kaymak K. Protective effects of L-carnitine on myoglobinuric acute renal failure in rats. Clin Exp Pharmacol Physiol 2006 Jan-Feb; 33(1-2): 119-24.

11- Sener G, Paskaloglu K, Satiroglu H, Alican L, Kacmaz A, Sakarcan A. L-carnitine ameliorates oxidative damage due to chronic renal failure in rats. J Cardio Pharmacol 2004 May; 43(5): 698-705.

12- Mister M, Noris M, Syzmezcuk J, Azzolini N, Aiello S, Abbate M, et al. Propionyl L-Carnitine prevents renal function deterioration due to ischemia/reperfusion. Kidney Int 2002 March; 61(3): 1064-78.

## *Comparison of the Serum ACE Activity with Urine and Serum NAG in Patients Receiving L-Carnitine and Gentamicin*

**\*M. Jabbari, MD<sup>I</sup> F. Nattagh, MD<sup>II</sup> A. Jenabi, MD<sup>III</sup>  
L. Zahedi-Shoolami, MD<sup>IV</sup>**

### *Abstract*

**Background and Aim:** Nephrotoxicity is the most important and the most frequent adverse effect of Aminoglycosides, which restricts its usage despite its availability and effectiveness. It seems that L-carnitine with an inhibitory effect on free radical production and some antioxidant effect, may have a supportive role against the potential renal damage due to ischemia. The recent study was designed to compare the serum ACE and serum and urine NAG activities in patients on L-carnitine and Gentamicin treatment with the control group.

**Materials and Methods:** The recent study is a randomized clinical trial conducted on patients admitted in the Orthopedic ward of Hazrat-e-Rasool Akram hospital in 2006. Sixty-four patients were allocated randomly to the case and control groups. The control group received 80 mg of intravenous (IV) Gentamicin, three times a day for 3 days. The case group was under the same treatment plus 1 gram of oral L-carnitine, for 3 days, three times a day. Serum ACE and serum and urine NAG activities were compared within the two groups. Data were analyzed using SPSS V.11.05 software, Paired sample t-test, Independent sample t-test and ANOVA.

**Results:** Serum and urine NAG activity on the first day showed no significant difference among the two groups, but there were significant differences at the end of the treatment period (4<sup>th</sup> day). Serum ACE activity in both the case and control groups showed no significant differences prior and after the treatment period.

**Conclusion:** The results of the recent study showed significant changes in serum and urine NAG activity during the short course of the treatment. These may show early renal tubular injury prior to any BUN and creatinine changes. On the other hand, although urine NAG activity in patients receiving L-carnitine showed an increase on the fourth day of treatment, but the increase is less than the control group. The above findings may support the supportive role of L-carnitine in tubular damages.

**Key Words:** 1) ACE 2) NAG 3) L-carnitine 4) Gentamicin

---

*This article is a summary of the thesis by F.Nattagh, MD for the degree of speciality in Internal Medicine under the supervision of M.Jabbari, MD (2006).*

*This study has been conducted under the financial support of Iran University of Medical Sciences and Health Services.*

**I)** Assistant Professor of Nephrology, Niayesh Str, Sattarkhan Ave, Nephrology ward, Hazrat-e-Rasool Akram Hospital, Iran university of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran (\* Corresponding Author)

**II)** Internal Medicine Specialist, Iran university of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran

**III)** Assistant Professor of Nephrology, Iran university of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran

**IV)** General Physician and Researcher, Hazrat-e-Rasool Akram Hospital, Iran university of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran

