

## کاربرد بی‌حسی نخاعی جهت انجام

### عمل نفرولیتوتریپسی پوستی

#### چکیده:

هدف و مقدمه: نفرولیتوتریپسی پوستی درمان انتخابی برای سنگ‌های کلیه با اندازه بالاتر از ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر، سنگ‌های شاخ‌گوزنی و همچنین سنگ‌هایی است که به صورت متعدد بوده و یا نسبت به درمان سنگ‌شکن سرپایی برون اندامی مقاوم می‌باشند. نفرولیتوتریپسی پوستی در اغلب مواقع تحت بیهوشی عمومی انجام می‌گیرد، در حالی که عوارض و هزینه بیهوشی عمومی بیشتر از بی‌حسی نخاعی می‌باشد، لذا هدف از این مطالعه بررسی کاربرد بی‌حسی نخاعی جهت انجام عمل نفرولیتوتریپسی پوستی می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی به صورت مجموعه موارد طی سال‌های ۱۳۸۷ - ۱۳۸۵ بر روی ۱۲۰ بیمار با تشخیص سنگ کلیه در اتاق‌های عمل بیمارستان شهید بهشتی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج انجام گردید. متغیرهای بیهوشی و جراحی، حین و پس از عمل در بیمارانی که تحت عمل نفرولیتوتریپسی پوستی با بی‌حسی نخاعی قرار گرفتند بررسی شدند. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم افزار SPSS و آزمون مجذور کای آنالیز گردید.

**یافته‌ها:** میانگین زمان عمل  $45 \pm 98$  دقیقه و میانگین اندازه سنگ  $1/8 \pm 3/1$  سانتی‌متر بود. متوسط زمان برگشت حس و حرکت به ترتیب  $22/7 \pm 135$  دقیقه و  $25/7 \pm 112$  دقیقه بود. در تمام بیماران عمل نفرولیتوتریپسی پوستی با موفقیت انجام شده و هیچ‌گونه عارضه مهم و جدی از جمله صدمات عروقی یا احشایی و نیز خون‌ریزی غیر معمول در حین یا پس از عمل در هیچ یک از بیماران رخ نداد. در ۹۰ نفر (۷۵ درصد) از بیماران، در سونوگرافی پیگیری هیچ‌گونه سنگی دیده نشد و یا سنگ‌های باقیمانده کمتر از ۵ میلی‌متر بودند.

**نتیجه‌گیری:** بی‌حسی نخاعی یک روش ایمن، مؤثر و مناسب برای انجام عمل نفرولیتوتریپسی پوستی بوده و می‌تواند جایگزین خوبی برای بیهوشی عمومی در بالغینی باشد که تحت این عمل قرار می‌گیرند.

**واژه‌های کلیدی:** نفرولیتوتریپسی پوستی، بی‌حسی نخاعی، عوارض

دکتر صدراله محرابی سی‌سخت\*

دکتر کامبیز کریم‌زاده شیرازی\*\*

\*فلوشیپ فوق تخصصی اندوئورولوژی و لاپاروسکوپی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، دانشکده پزشکی، گروه اورولوژی

\*\*دکترای آموزش بهداشت، استادیار دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت

تاریخ وصول: ۱۳۸۶/۱۱/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۶/۲۲

مؤلف مسئول: دکتر صدراله محرابی سی‌سخت

پست الکترونیک: mehrabi390@yahoo.com

## مقدمه

وریدهای عمقی، آسیب‌های زبان و دندان‌ها، جا به جایی لوله داخل تراشه و یا خارج شدن کامل آن خصوصاً در حین تغییر وضعیت بیمار بیشتر از بی‌حسی نخاعی است (۲).

ممکن است تأمین و حفظ کیفیت خوب زندگی پس از عمل، برای بسیاری از بیماران بدون در نظر گرفتن تکنیک بیهوشی به کار گرفته شده در عمل دست یافتنی باشد، اما به هر حال تکنیک بیهوشی می‌تواند در ایجاد بهبودی زودرس بعد از عمل جراحی مؤثر باشد و از آنجایی که هدف تمام جراحان مجاری ادرار ترخیص هر چه زودتر بیماران از بیمارستان در یک وضعیت ایمن می‌باشد، لذا نقش انتخاب روش بیهوشی در این زمینه بسیار مهم و مشخص می‌باشد (۵). هدف اصلی این مطالعه بررسی پیامدهای حین و بعد از عمل در بیمارانی بود که با بی‌حسی نخاعی تحت عمل نفرولیتوتریپسی پوستی قرار گرفتند.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی به صورت مجموعه موارد بر روی ۱۲۰ بیمار بزرگتر از ۱۵ سال با تشخیص سنگ کلیه که جهت انجام نفرولیتوتریپسی پوست تحت بی‌حسی نخاعی در دوره زمانی بین بهمن ۱۳۸۵ تا خرداد ۱۳۸۷ در بیمارستان شهید بهشتی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج قرار گرفته بودند انجام

نفرولیتوتریپسی پوستی<sup>(۱)</sup> هم اکنون به عنوان یک روش متداول برای خارج ساختن سنگ‌های کلیوی و قسمت فوقانی میزنای است (۱).

نفرولیتوتریپسی پوستی درمان انتخابی برای سنگ‌های کلیه با قطر بیش از ۲ تا ۳ سانتی‌متر، سنگ‌های شاخ‌گوزنی کلیه، سنگ‌های متعدد کالیس کلیه، سنگ‌های بزرگ قسمت فوقانی حالب، سنگ‌های دایورتیکول کلیه و نیز مواردی که عمل سنگ‌شکنی با استفاده از امواج ضربه‌ای در آنها موفق نبوده است مانند سنگ‌های اگزالات کلسیم مونوهیدرات و سیستینی می‌باشد (۲).

معمولاً با توجه به قرار گرفتن کلیه‌ها در زیر دنده‌های تحتانی و قسمت فوقانی شکم و امکان طولانی شدن عمل جراحی در اغلب مراکز از بیهوشی عمومی جهت انجام این عمل استفاده می‌شود. بلوک منطقه‌ای از نظر کاهش خطر آنافیلاکسی بر بیهوشی عمومی رجحان دارد، چرا که در بیهوشی عمومی از داروهای مختلف و متعددی استفاده می‌شود (۳).

ثابت شده است که بی‌حسی نخاعی هزینه بیهوشی بسیار کمتری را بر بیمارانی که تحت عملهای جراحی پایین شکم و اندامها قرار می‌گیرند تحمیل می‌کند (۴).

عوارض بیهوشی عمومی مانند عوارض ریوی، آتلکتازی، عفونت ریوی، عوارض نورولوژیک مانند؛ پاراپلژی و اختلالات طناب نخاعی، آسیب‌های شبکه بازویی دست‌ها، آسیب‌های عروقی مانند؛ ترومبوز

1- Percutaneous Nephrolithotripsy (PCNL)

با روش استاندارد انجام گرفت و عوارض و پیامدها ثبت گردیدند. تمام بیماران ۱۰ میلی گرم متوکلوپرامید و آنتی بیوتیک پیشگیری کننده دریافت نموده و به استراحت در بستر برای حداقل ۱۲ ساعت بعد از عمل توصیه شدند. بیماران در اولین روز بعد از عمل از نظر وجود عوارض و درد پایش شدند. در دومین روز بعد از عمل چنان چه در عکس کلیه، میزنای و مثانه<sup>(۱)</sup> هر گونه انسداد و سنگی در ناحیه لگنچه یا میزنای دیده نمی شد، لوله نفروستومی برای حداقل ۳ ساعت کلامپ شده و در صورت عدم ایجاد تب یا نشت ادرار و یا درد پهلو، لوله نفروستومی برداشته شده و بیماران از بیمارستان مرخص می شدند. برای یک هفته چنان چه هر گونه مشکلی از قبیل: سردرد، کمردرد، درد اندام های تحتانی، ضعف یا مشکلات قلبی - تنفسی وجود داشت، بیماران به اورژانس مراجعه کرده و درمان استاندارد برای آنها انجام می شد. دو هفته بعد از عمل برای تمام بیماران یک سونوگرافی به منظور بررسی مؤثر بودن عمل و وجود هر گونه سنگ باقیمانده انجام می گرفت و در صورت وجود سنگ باقیمانده بزرگتر از ۵ میلی متر درمان لازم انجام می شد. داده های جمع آوری شده با نرم افزار SPSS<sup>(۲)</sup> و آزمون مجذور کای<sup>(۳)</sup> آنالیز گردید.

گردید. لازم به ذکر است که تمام بیماران قبل از عمل فرم رضایت نامه آگاهانه را تکمیل و امضاء نموده و بیمارانی که تمایل به انجام عمل با بی حسی نخاعی را نداشتند اقدام درمانی لازم جهت آنان انجام و از مطالعه حذف شدند.

مشخصات قبل از عمل بیماران ثبت شد. متغیرهای همودینامیک و بیهوشی قبل، حین و بعد از عمل ثبت شدند. بی حسی نخاعی به وسیله تزریق مارکائین (۱۵ میلی گرم) و فنتانیل (۲۵ میکروگرم) در داخل تکا، در فضای بین مهره های سوم و چهارم کمری القا گردید و سر تخت به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه به طرف پایین نگه داشته شد و در این مدت سطح بی حسی سنجیده می شد. سیستم اسکوپپی برای بیماران انجام گرفت و تحت دید مستقیم، یک کاتتر یورترا ل (حالبی) در وضعیت لیتاتومی برای بیماران قرار داده شد. آرام بخشی در حین عمل نفرولیتوتریپسی پوستی به وسیله تزریق داخل وریدی دیازپام (۲/۵ میلی گرم یک جا) یا میدازولام (۱ تا ۱/۵ میلی گرم یک جا) تأمین شد. برای نگهداری اثر ضد اضطرابی کافی و همچنین حفاظت از مجاری هوایی در حین عمل، این داروها در مواقع لزوم تکرار می شدند. سپس بیماران جهت تأمین بهترین وضعیت برای دسترسی به مجاری کلیوی و انجام عمل نفرولیتوتریپسی پوستی، به راحتی به وضعیت رو به شکم (پرون) برگردانده شدند. عمل نفرولیتوتریپسی پوستی تحت هدایت فلوروسکوپپی و

1-Kidney, Ureter, Bladder(KUB)  
2-Statistical Package for Social Sciences  
3-Chi-Square Test

## یافته‌ها

معمول، پنوموتوراکس و عفونت ادراری در هیچ کدام از بیماران در حین و پس از عمل مشاهده نشد. در سونوگرافی به منظور پیگیری، در ۹۰ نفر (۷۵ درصد) از بیماران هیچ سنگی ملاحظه نشد و یا سنگ‌های باقیمانده کمتر از ۵ میلی‌متر بودند. در ۶ نفر (۶۰ درصد) از بیماران دارای سنگ شاخ گوزنی، برداشت کامل سنگ آنها انجام شد و تنها در ۳ نفر (۳۰ درصد) از آنان سنگ‌های باقیمانده بزرگتر از ۱۰ میلی‌متر ملاحظه شد.

## بحث و نتیجه‌گیری

عمل نفرولیتوتریپسی پوستی جهت قطعه قطعه کردن و برداشت سنگ‌های بزرگ یا متعدد از لگنچه و سیستم کالیس‌های کلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱). نفرولیتوتریپسی پوستی تحت بیهوشی منطقه‌ای برای بیماران انتخاب شده عملی ایمن و مؤثر است (۶). به دلیل احتمال جذب مایعات و به هم خوردن تعادل الکترولیتی، استفاده از بیهوشی عمومی در طی نفرولیتوتریپسی پوستی برای سنگ‌های شاخ گوزنی مورد بحث است (۷). در این مطالعه به بررسی تأثیرات بی‌حسی نخاعی بر روی پارامترهای اساسی حین و پس از عمل نفرولیتوتریپسی پوستی پرداخته شده است.

در مطالعه حاضر تنها ۴ درصد از بیماران احتیاج به تزریق خون پیدا کردند. آنمی حاد به دلیل از دست دادن خون یا رقیق شدن آن یک عارضه بالقوه در عمل نفرولیتوتریپسی پوستی است (۸). هر چند

متوسط سن بیماران  $۱۲/۷ \pm ۳۵$  سال بود. ۷۹ نفر (۶۵/۸ درصد) بیماران مرد و ۴۱ نفر (۳۴/۲ درصد) زن بودند. متوسط زمان عمل از آغاز بیهوشی تا پایان عمل  $۹۸ \pm ۴۵$  دقیقه، با دامنه زمانی ۱ تا ۳ ساعت بود. متوسط اندازه سنگ  $۱/۸ \pm ۳/۱$  سانتی‌متر بود. ۱۰ نفر (۱۲ درصد) بیماران دارای سنگ شاخ گوزنی با اندازه متوسط  $۱/۱ \pm ۴/۲$  سانتی‌متر بوده و زمان متوسط عمل برای آنها  $۴۰ \pm ۱۴۰$  دقیقه بود.

تنها یک نفر (۰/۸۳ درصد) از بیماران بعد از ۱۳۰ دقیقه از درد موضعی در محل عمل شکایت داشت که با تزریق یک میلی‌لیتر (۵۰ میکروگرم) فنتانیل و کتامین برطرف شد. ۳ تا ۱۰ دقیقه بعد از بی‌حسی نخاعی ۱۶ نفر (۱۳/۳ درصد) از بیماران دچار افت فشار خون شدند که با تزریق داخل وریدی ۱۰ میلی‌گرم آفدرین کنترل شد.

متوسط کاهش هموگلوبین در طی ۲۴ ساعت پس از عمل  $۱/۷ \pm ۰/۵$  گرم در دسی‌لیتر بود و ۵ نفر (۴/۱۶ درصد) از بیماران احتیاج به تزریق یک واحد خون پیدا کردند. ۴ نفر (۳/۳ درصد) از بیماران جوان‌تر از ۳۰ سال، بعد از عمل از سردرد خفیف تا متوسط و همچنین کمردرد خفیف ۳ تا ۶ روز پس از عمل شکایت داشتند که تمامی آنها با استراحت و استفاده از ضد دردهای معمولی مانند استامینوفن و داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی برطرف شدند. عوارض مهمی همچون صدمات عروقی و احشایی، خونریزی غیر

خود بر روی ۶۰۶ بیمار که تحت عمل تعویض کامل یک طرفه هیپ با دو روش بیهوشی عمومی و نخاعی قرار گرفتند به مقایسه میزان خونریزی، طول زمان عمل و میزان عوارض مرتبط با دو روش مختلف یاد شده پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که در مقایسه با بیهوشی عمومی، بی‌حسی نخاعی می‌تواند موجب کاهش با متوسط ۱۲ درصد در طول زمان انجام عمل، ۲۵ درصد در میزان خونریزی حین عمل و ۵۰ درصد در میزان احتیاج به تزریق خون حین عمل گردد. در مقایسه با بیمارانی که بیهوشی عمومی گرفته بودند، سایرین سطح هموگلوبین بالاتری در روزهای اول و دوم بعد از عمل و ۲۰ درصد احتیاج کمتر به تزریق خون پس از عمل داشتند (۱۵). به نظر می‌رسد بی‌حسی نخاعی در این عمل برتری کامل نسبت به بیهوشی عمومی داشته است. انجام بی‌حسی نخاعی آسان بوده و به جراح اجازه انجام عمل در بهترین وضعیت‌ها را می‌دهد. به علاوه با وجود این که بی‌حسی نخاعی عوارض جانبی خفیف و زودگذری هم دارد، اما این روش منجر به کاهش معنی‌دار و مشخص در میزان خونریزی شده و وضعیتی ایمن و سالم از لحاظ همودینامیک و تنفس را در حین عمل و پس از آن برای بیمار ایجاد می‌نماید و به علاوه منجر به تجربه کمتر درد پس از عمل در بیماران و بهبود سریع‌تر نسبت به بیهوشی عمومی می‌شود (۱۴). در این مطالعه نیز هر چند کنترل با بیهوشی عمومی انجام

میزان تزریق خون در حین عمل نفرولیتوتریپسی پوستی حدود ۵ تا ۱۲ درصد گزارش شده است. استولر و همکاران<sup>(۱)</sup> (۲۰۰۲) نشان دادند که میزان تزریق خون در نفرولیتوتریپسی پوستی بدون عارضه حدود ۱۴ درصد و با کاهش متوسط ۲/۸ گرم بر دسی‌لیتر در غلظت هموگلوبین همراه بوده است (۹). اخیراً تحقیقات مشابه کاهش کمتری را در غلظت هموگلوبین و همچنین میزان تزریق خون تا حدود ۷ درصد بعد از عمل نفرولیتوتریپسی پوستی گزارش کرده‌اند (۱۰). همچنین مطالعات متعددی نشان دادند که بی‌حسی نخاعی در مقایسه با بیهوشی عمومی خونریزی بسیار کمتری را در حین عمل موجب می‌شود (۱۱-۱۳). در مجموع، یافته‌ها این واقعیت را که بی‌حسی نخاعی جهت انجام عمل نفرولیتوتریپسی پوستی روشی ایمن و قابل مقایسه در زمینه خونریزی حین عمل می‌باشد اثبات می‌کند.

سالونیا و همکاران<sup>(۲)</sup> (۲۰۰۶) به بررسی تأثیرات بیهوشی عمومی در مقایسه با بی‌حسی نخاعی بر پیامدهای حین و پس از عمل در بیمارانی که تحت عمل برداشت رادیکال پروستات قرار گرفتند پرداختند. آنها دریافتند که بیهوشی نخاعی ضمن ایجاد شلی مناسب و کافی در ماهیچه‌ها می‌تواند منجر به پیامدهای خوب و موفق جراحی در این بیماران شود. علاوه بر این بی‌حسی نخاعی منجر به از دست دادن خون کمتر حین عمل، درد کمتر بعد از عمل و بهبود سریع‌تر بعد از عمل نسبت به بیهوشی عمومی شده است (۱۴). مورر و همکاران<sup>(۳)</sup> (۲۰۰۷) ضمن مطالعه

1-Stoller et al  
2-Salonia et al  
3-Maurer et al

نشده، ولی میزان خونریزی کم و عوارض جانبی خفیف و زودگذر بوده است. این نتایج نشان می‌دهد که بی‌حسی نخاعی با تجویز آرام بخش‌ها یک روش مناسب برای عمل نفرولیتوتریپسی پوستی است. بدین ترتیب انجام تحقیقات مکمل بعدی برای بررسی و مقایسه برتری دو روش بیهوشی عمومی و بی‌حسی نخاعی در انجام عمل نفرولیتوتریپسی پوستی لازم به نظر می‌رسد.

#### **تقدیر و تشکر**

از متخصصین محترم بیهوشی و پرسنل محترم اتاق عمل بیمارستان شهید بهشتی یاسوج که در آماده‌سازی بیماران و انجام عمل همکاری و مساعدت لازم را به عمل آوردند کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

# Application of Spinal Anesthesia for Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL)

Mehrabi S\*,  
Karimzadeh Shirazi K\*\*.

\*Associate Professor of Urology,  
Department of Urology, Faculty of  
Medicine, Yasuj University of Medical  
Sciences, Yasuj, Iran

\*\*Assistant Professor of Health  
Education, Department of Public  
Health, Faculty of Health, Yasuj  
University of Medical Sciences, Yasuj,  
Iran

**KEYWORDS:**  
Percutaneous  
Nephrolithotomy(PCNL),  
Spinal Anesthesia,  
Complications

Received:22/11/1386  
Accepted:23/6/1387

Corresponding Author: Mehrabi Sisakht S  
Email: mehrabi390@yahoo.com

## ABSTRACT:

**Introduction & Objective::** PCNL is the treatment of choice for renal calculi larger than 20-30 millimeter, staghorn stones and stones that are multiple or resistant to ESWL. The aim of this study was the evaluating of the impact of spinal anesthesia on intraoperative and postoperative outcome in patients undergoing PCNL.

**Material & Methods:** The intraoperative and postoperative anesthetic and surgical variables were evaluated for hundred and twenty consecutive patients underwent PCNL. Anesthetic and surgical variables during and after operation in patient undergoing PCNL under spinal anesthesia were recorded and collected data were analyzed by SPSS software using chi square test.

**Results:** Mean time of operation from the beginning of anesthesia to the end of operation was  $98 \pm 45$  minutes. Mean stone size was  $3.1 \pm 1.8$  cm. Mean time for return of sensory and motor activity were  $135 \pm 22.7$  and  $112 \pm 35.7$  minutes respectively. Major intraoperative or postoperative complications such as visceral or vascular injury and unusual bleeding did not occur in any of patients. Five patients needed transfusion of 1 unit pack cell and four patients complain from mild to moderate headache and dizziness and also mild low back pain for 2-4 days after operation that improved with analgesics and bed rest.

**Conclusion:** Spinal anesthesia is safe and effective and also comfortable for performing PCNL and is a good alternative for general anesthesia in adult patients.

## REFERENCES:

1. Wong MY. Evolving technique of percutaneous nephrolithotomy in a developing country: Singapore general hospital experience. *J Endourol* 1998; 12(5):397-401.
2. Basiri A, Mehrabi S, Kianian H, Javaherforooshzadeh A, Kamranmanesh MR. Blind puncture in comparison with fluoroscopic guidance in PCNL: A randomized controlled trial. *Urol J* 2007; 4(2):79-85.
3. Singh I, Kumar A, Kumar P. Ambulatory PCNL (tubeless PCNL under regional anesthesia) a preliminary report of 10 cases. *Int Urol Nephrol* 2005; 37(1):35-7.
4. Montamat SC, Cusack BJ, Vestal RE. Management of drug therapy in the elderly. *N Engl J Med* 1989; 321(5):303-9.
5. Rozentsveig V, Neulander AZ, Roussabrov E, Schwartz A, Lismer L, Gurevich B, et al. Anesthetic considerations during percutaneous nephrolithotomy. *Journal of Clinical Anesthesia* 2007; 19(5):351-5.
6. Aravantinos E, Karatzas A, Gravas S, Tzortzis V, Melekos M. Feasibility of percutaneous nephrolithotomy under assisted local anesthesia: A prospective study on selected patients with upper urinary tract obstruction. *Eur Urol* 2007; 51:224-8.
7. Corbel L, Guillé F, Cipolla B, Staerman F, Leveque JM, Lobel B. Percutaneous surgery for lithiasis: Results and perspectives. Apropos of 390 operations. *Prog Urol* 1993; 3(4):658-65.
8. Kukreja RA, Desai MR, Sabnis RB, Patel SH. Fluid absorption during percutaneous nephrolithotomy: Does it matter? *J Endourol* 2002; 16:221-4.
9. Stoller ML, Wolf JS, Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2002; 16(4):221-4.
10. Stoller ML, Lee KL, Schwartz BF, Viele MK. Autologous blood use in percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1994; 152(6):1977-81.
11. Shir Y, Raja SN, Frank SM, Brendler CB. Intraoperative blood loss during radical retropubic prostatectomy epidural versus general anesthesia. *Urology* 1995; 45(6):993-9.
12. Faas CL, Acosta FJ, Campbell MD, O'Hagan CE, Newton SE, Zagalanczy K. The effects of spinal anesthesia vs epidural anesthesia on 3 potential postoperative complications; pain, urinary retention, and mobility following inguinal herniorrhaphy. *AANA J* 2002; 70(6):441-7.
13. Davis FM, McDermott E, Hickton C, Wells E, Heaton DC, Laurenson VG, et al. Influence of spinal and general anesthesia on homeostasis during total hip arthroplasty. *Br J Anaesth* 1987; 59(5): 561-71.
14. Salonia A, Crescenti A, Suardi N, Memmo A, Naspro R, Bocciardi AM, et al. General versus spinal anesthesia in patients undergoing radical retropubic prostatectomy: results of a prospective, randomized study. *Int J Urol* 2006; 13(9):1185-90.
15. Maurer SG, Chen AL, Hiebert R, Pereira GC, Di Cesare PE. Comparison of outcomes of using spinal versus general anesthesia in total hip arthroplasty. *Am J Orthop* 2007; 36(7):101-6.