

فراوانی فشار خون بالا و ارتباط آن با وزن تولد و وزن کنونی در دانش آموزان مدارس شهر تهران

دکتر سینا مرادمند^۱، دکتر محمدرضا گنجی^۲، دکتر علی پاشا میثمی^۳، دکتر زهرا اکبری^۴
دکتر سیده ضحی میرخانی^۵، دکتر نرگس تبریزی^۶، زهرا مختاری^۶

چکیده

زمینه و هدف: فشارخون بالا در کودکان بخصوص در کشورهای در حال توسعه رو به افزایش است. وزن تولد، سن و مشخصه‌های تن سنجی مانند وزن و قد فعلی به عنوان عوامل مؤثر در فشارخون بالا در کودکان و نوجوانان مطرح شده است. این مطالعه با هدف یافتن فراوانی فشارخون دانش آموزان تهران و ارتباط آن با وزن تولد، قد و وزن کنونی طراحی گردید.

روش بررسی: در یک مطالعه مقطعی، بین سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۵ از بین ۱۱۹۵۹۲۴ دانش آموز در شهر تهران به روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای، ۲۰۴۰ نفر انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه سن ۶ تا ۱۹ سال، سلامت کامل جسمی و داشتن کارت سلامت بود و در صورت دوقلویی، فشارخون بالای مادر یا سیگاری بودن وی حین بارداری از مطالعه خارج می‌شدند. آنالیز آماری توسط نرم افزار SPSS 16 انجام پذیرفت. از آنالیز رگرسیون چند متغیره جهت تعیین معادله خط پیش بینی کننده سطح فشارخون استفاده گردید.

یافته‌ها: ۶۹ نفر (۳/۴٪) از دانش آموزان شامل ۴/۸٪ از دختران و ۳/۵٪ از پسران فشارخون بالا داشتند (p=۰/۱۴). همبستگی معنادار مستقیمی بین سن، وزن و قد فعلی و شاخص توده بدنی با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک وجود داشت. اما وزن تولد رابطه خطی و ضعیف معکوس با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک داشت (به ترتیب $r=۰/۱۵۲$ و $r=۰/۱۱۱$ ، $p<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: توجه به سباز فعلی بویژه وزن کنونی در کنار وزن تولد در پیش بینی فشارخون کمک کننده است که اهمیت پایش وزن و فشارخون کودکی بخصوص در کودکان با سابقه وزن تولد غیرطبیعی و در کودکان با وزن بالا را مشخص می‌کند.

واژه‌های کلیدی: فشار خون بالا، دانش آموزان، وزن تولد

* نویسنده مسئول :

زهرا مختاری؛

مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی دانشگاه علوم پزشکی تهران

Email :
Zmokhtari@razi.tums.ac.ir

- پذیرش مقاله : دی ۹۰

- دریافت مقاله : شهریور ۹۰

مقدمه

فشارخون بالای کودکان بخصوص در کشورهای در حال توسعه رو به افزایش است (۱-۲).

عدم درمان و کنترل فشارخون بالا در این گروه سنی می‌تواند عواقب ناگواری به همراه داشته باشد (۳). مطالعات دامنه داری جهت کشف عوامل خطر ساز جنینی و بیماری‌های دوران کودکی مانند فشارخون بالا، صورت پذیرفته است (۴). برخی ارتباط بین وزن تولد و فشار خون در دوران کودکی، نوجوانی و بزرگسالی را مطرح کرده‌اند (۵). با وجود اینکه در اکثر موارد رابطه معکوس بین وزن تولد و فشار خون

۱ استاد گروه قلب و عروق بیمارستان امیر اعلم دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲ دانشیار گروه نفرولوژی بیمارستان شریعتی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳ دانشیار گروه طب اجتماعی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴ پزشک عمومی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵ دستیار گروه طب اجتماعی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۶ کارشناس ارشد بیهوشی مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی دانشگاه علوم پزشکی تهران

دانشگاهی دخترانه و پسرانه) سپس از هر پایه هم نمونه تصادفی دانش آموزان انتخاب گردید. معیارهای ورود به مطالعه سن ۶ تا ۱۹ سال، سلامت کامل جسمی، داشتن کارت سلامت، رضایت دانش آموز، والدین و اولیای مدارس بود و در صورت دوقلویی، فشارخون بالای مادر یا سیگاری بودن وی حین بارداری از مطالعه خارج می شدند. جهت دستیابی به وزن دقیق تولد از کارت سلامت دانش آموز استفاده و وزن تولد به وزن تولد کم (کمتر از ۲۵۰۰ گرم)، وزن تولد طبیعی (بین ۲۵۰۰ تا ۴۰۰۰ گرم) و وزن تولد بالا (بیشتر از ۴۰۰۰ گرم) تقسیم شد.

معاینات شامل اندازه گیری طول قد بدون کفش (به سانتی متر)، وزن با حداقل لباس (به گرم) و فشار خون (به میلیمتر جیوه) بود. فشار خون به روش استاندارد و با کاف مناسب برای اطفال و نوجوانان انجام گرفت. جهت مطمئن شدن از صحت و دقت وسایل و کاستن از تورش ناشی از اندازه گیری لوازم مورد استفاده در ابتدا و اواسط کار (دو بار) چک می شدند. لازم به توضیح است که در اندازه گیری فشار دیاستولیک دانش آموزان مورد مطالعه از صدای چهارم کورتکوف به عنوان معیار فشارخون دیاستولیک، استفاده شد. درحین انجام کار هیچ گاه از روپوش سفید پزشکی استفاده نشد و جهت کاهش خطای بین فردی، هر نوع اندازه گیری توسط تنها یک نفر انجام می شد و برای حداقل شدن تأثیر نوسانات روزانه بر روی فشار خون بچه ها اندازه گیری در طی ساعات مشخصی از شبانه روز (بین ساعت ۱۰ تا ۱۲) انجام پذیرفت. در کلیه مراحل اندازه گیری (بخصوص فشارخون) از نکات و دستورالعمل های استاندارد استفاده شد. بر اساس طبقه بندی های مربوط به فشارخون در طب اطفال، فشارخون بالا تعیین گردید (۱۸). بدلیل پراکندگی جمعیت هدف مطالعه (دانش آموزان) در محدوده های مختلف

در دوران کودکی و بزرگسالی مشاهده شده است، اما نتایج در برخی موارد مشابه نبوده است و حتی عده ای نقش وزن تولد پایین به عنوان یک عامل خطر ساز در فشار خون بالای دوران کودکی و پس از آن را زیر سؤال برده اند (۱۲-۶).

مطالعاتی نیز ارتباط وزن کم زمان تولد و فشار خون سیستولیک در کودکی و نوجوانی را تنها زمانی مشاهده کردند که تحلیل را با وزن و قد فعلی و سن تطابق دادند (۱۴-۱۳). برخی ارتباط وزن اواخر نوجوانی با فشارخون این دوران را قوی تر از وزن زمان تولد دانسته اند (۱۱). سن، قد و وزن فعلی و جنس نیز در فشارخون مؤثرند، بطوریکه با افزایش سن، فشارخون در کودکان و نوجوانان بالاتر می رود و پسران نوجوان میانگین افزایش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک سالیانه، بالاتر از دختران نوجوان داشته اند (۱۷-۱۵). با توجه به مطالب بالا، فراوانی فشارخون دانش آموزان شهر تهران (بعنوان نمونه ای از جامعه خردسالان و نوجوانان ایرانی)، ارتباط آن با وزن تولد، وزن، قد و سن حاضر آن ها در قالب یک مطالعه مقطعی، مورد مطالعه قرار گرفت. استفاده از این گروه سنی بدلیل مصون بودن از تأثیرات بسیاری از ریسک فاکتورهای مؤثر بر فشارخون (نظیر سیگار، عادات خاص، استرس های بزرگسالی و شغلی و ...) منجر به افزایش قدرت مطالعه در تعیین ارتباط بین وزن تولد و فشارخون می گردد.

روش بررسی

روش نمونه گیری به صورت تصادفی چند مرحله ای انجام گرفت. در مرحله اول، ۵ منطقه از بین ۲۰ منطقه ای آموزش پرورش تهران در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۵، بطور تصادفی انتخاب شد، در مرحله بعد از هر منطقه ۸ مدرسه (دبستان، راهنمایی، دبیرستان و پیش

یافته ها

از ۲۰۴۳ دانش آموز شرکت کننده در مطالعه، ۱۱۱۸ نفر (۵۴/۷٪) دختر و ۹۲۵ نفر (۴۵/۳٪) پسر بودند. خصوصیات دموگرافیک آنها در جدول ۱ آورده شده است.

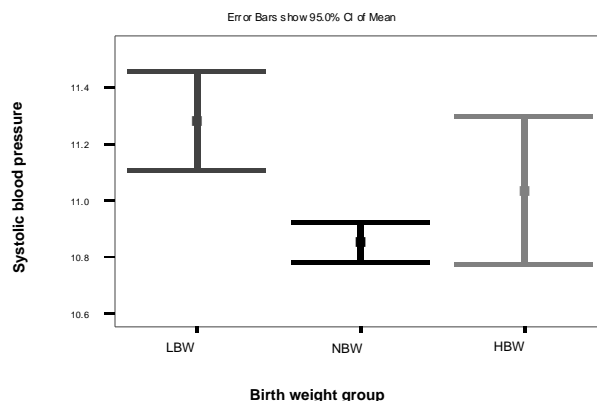
جغرافیایی (مناطق آموزش و پرورش)، سنی و جنسی، مناسبترین گزینه، نمونه برداری تصادفی چند مرحله‌ای بود، تا اعتبار نتایج مطالعه افزایش و میزان تورش نمونه گیری کاهش یابد. در این طرح از روش از متد complex sample analysis موجود در نرم افزار SPSS 16 استفاده گردید و آنالیز رگرسیون خطی و آنالیز رگرسیون چند متغیره محاسبه شد.

جدول ۱: خصوصیات دموگرافیک نمونه مورد مطالعه

| پارامتر | میانگین (انحراف معیار) | دامنه تغییرات |
|-----------------------------------|------------------------|---------------|
| سن (سال) | ۱۴/۱۱ (± ۳/۴۷) | ۶-۱۹ |
| وزن تولد (گرم) | ۳۲۳۴/۴۵ (± ۵۸۲/۴۹) | ۹۰۰-۶۰۰۰ |
| وزن فعلی (کیلوگرم) | ۴۶۶۸ (± ۱۵/۷۳) | ۱۴-۱۱۹ |
| قد فعلی (سانتی متر) | ۱۵۱/۱۵ (± ۱۷/۱۸) | ۸۶-۱۸۵ |
| فشار خون سیستولیک (میلیمتر جیوه) | ۱۰۹/۳۷ (± ۱۴/۴) | ۷۰-۱۸۰ |
| فشار خون دیاستولیک (میلیمتر جیوه) | ۶۸/۷۲ (± ۱۶/۶۲) | ۶۵-۹۱ |

۲۷۳ مورد (۱۳/۴٪) از افراد مورد مطالعه وزن تولد پایین، ۱۶۷۹ مورد (۸۲/۲٪) وزن تولد طبیعی و ۹۱ مورد (۴/۵٪) وزن تولد بالاتر از حد طبیعی داشتند. ۳/۴٪ (۶۹ نفر) از دانش آموزان شامل ۴/۸٪ از دختران و ۳/۵٪ از پسران فشارخون بالا داشتند (p=۰/۱۴). از افراد دارای توده بدنی طبیعی، ۲/۲٪ و دانش آموزان با توده بدنی بالا، در ۸/۳٪ دچار فشارخون بالا بودند

میانگین (± انحراف معیار) فشارخون سیستولیک، در گروه با وزن تولد کم (۱۱۲/۸ ± ۱۴/۷) میلی متر جیوه، در گروه با وزن تولد طبیعی (۱۰۸/۵ ± ۱۴/۴) میلی متر جیوه و در گروه با وزن تولد بالا (۱۱۰/۳ ± ۱۲/۵) میلی متر جیوه بود (p<۰/۰۰۱) (نمودار ۱)



نمودار ۱: میانگین فشار خون سیستولیک در وزن های مختلف زمان تولد

ارتباط وزن تولد، سن، وزن و قد فعلی با فشارخون سیستولیک بررسی شد و ضریب همبستگی برای تک تک متغیرها محاسبه گردید. در جدول ۲ همبستگی بین متغیرهای این مطالعه مشاهده می‌گردد.

جدول ۲: ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای سن، وزن تولد، وزن و قد فعلی و فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در نمونه مورد مطالعه

| وزن تولد | وزن فعلی | قد فعلی | شاخص توده بدنی | سن | فشارخون سیستولیک | فشارخون دیاستولیک |
|-------------------|----------|---------|----------------|---------|------------------|-------------------|
| ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| وزن تولد | ۰/۰۱۵ | ۰/۰۸۲۳* | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۸۳** | ۰/۱۵۲** | ۰/۱۱۱** |
| وزن فعلی | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۷۹** | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۸۳** | ۰/۱۵۲** | ۰/۱۱۱** |
| قد فعلی | ۰/۰۸۲۳* | ۰/۰۷۹** | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۸۳** | ۰/۱۵۲** | ۰/۱۱۱** |
| شاخص توده بدنی | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۷۹** | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۸۳** | ۰/۱۵۲** | ۰/۱۱۱** |
| سن | ۰/۰۸۳** | ۰/۰۷۹** | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۸۳** | ۰/۱۵۲** | ۰/۱۱۱** |
| فشارخون سیستولیک | ۰/۱۵۲** | ۰/۰۷۹** | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۸۳** | ۰/۱۵۲** | ۰/۱۱۱** |
| فشارخون دیاستولیک | ۰/۱۱۱** | ۰/۰۷۹** | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۸۳** | ۰/۱۵۲** | ۰/۱۱۱** |

* همبستگی در سطح ۰/۰۵ معنادار است.

** همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

در نهایت آنالیز رگرسیون با روش قدم به قدم که در آن سن (Age) به سال، وزن تولد (BW) به گرم، وزن فعلی (W) به کیلوگرم و قد فعلی (H) به سانتی متر، به عنوان متغیرهای مستقل و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده بود، مدل زیر جهت تخمین فشار خون انتخاب شد.

همبستگی معنادار مستقیمی بین سن، وزن فعلی، قد فعلی، شاخص توده بدنی با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک وجود داشت. اما وزن تولد رابطه خطی و معکوس ضعیف با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک داشت (به ترتیب $r = -0/152$ و $r = -0/111$ ، $p < 0/001$).

جدول ۳: معادله رگرسیون خطی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با وزن و قد فعلی، وزن تولد و سن

| فشارخون | معادله رگرسیون خطی | R ² تطبیق یافته | معناداری |
|----------------------------|---|----------------------------|-------------|
| فشارخون سیستولیک (mmHg) | $79/9 - 0/003 BW + 0/342 W + 0/169 H$ | ۳۱٪ | $p < 0/001$ |
| حد پایین فشارخون سیستولیک | $72 - 0/004 BW + 0/283 W + 0/089 H$ | | |
| حد بالا فشارخون سیستولیک | $87/9 - 0/003 BW + 0/4 W + 0/238 H$ | | |
| فشارخون دیاستولیک (mmHg) | $67/3 - 0/001 BW + 0/182 W + 0/444 Age$ | ۱۵/۴٪ | $p < 0/001$ |
| حد پایین فشارخون دیاستولیک | $61/9 - 0/002 BW + 0/141 W + 0/244 Age$ | | |
| حد بالا فشارخون دیاستولیک | $72/8 - 0/001 BW + 0/222 W + 0/644 Age$ | | |

در این مدل وزن فعلی با ضریب رگرسیون $0/342$ ($p < 0/001$) بالاترین ضریب برای پیش بینی فشارخون سیستولیک و سن با ضریب رگرسیون $0/444$ ($p < 0/001$) بالاترین ضریب برای پیش بینی فشارخون دیاستولیک را دارا بودند. 31% از فشارخون سیستولیک توسط وزن تولد، وزن و قد فعلی و $15/4\%$ از فشارخون دیاستولیک توسط وزن تولد، وزن فعلی و سن قابل پیش بینی بود.

بحث

این مطالعه جهت بررسی ارتباط بین وزن تولد، سن، وزن و قد حال حاضر با فشارخون بالا انجام پذیرفت. فراوانی فشارخون بالا در دانش آموزان سن ۶ تا ۱۹ سال در شهر تهران، $3/4\%$ بود که با نتایج سایر کشور های در حال توسعه هم خوانی داشت (۱-۲). ارتباط مثبت و متوسطی بین قد و وزن فعلی و شاخص توده بدنی دانش آموزان و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک دیده شد (جدول ۲). زمانی که متغیرهای وزن و قد فعلی در کنار وزن زمان تولد، در معادله رگرسیون پیش بینی فشارخون سیستولیک قرار گرفتند، از میزان این همبستگی کاسته شد، اما باز هم با سایر مطالعات هم راستا بود (۲۲-۱۹ و ۱۵ و ۱۱). اگر چه رابطه مشاهده شده علیتی نیست، اما می توان بیان داشت هر چه که یک کودک قد بلندتر و با وزن بالاتری باشد انتظار فشارخون سیستولیک بالاتری وجود خواهد داشت. اضافه وزن نتیجه ی تغذیه نادرست و عدم فعالیت بدنی متناسب است و هر دوی این عوامل در فشارخون بالا مؤثرند. بطوریکه، در نوجوانان دارای اضافه وزن یا چاق توصیه به پایش فشار خون شده است و با مشاهده ی فشارخون مرزی در کودکان یا فشارخون خفیف در نوجوانان تأکید بیشتر بر تعدیل رژیم غذایی و کنترل وزن و افزایش فعالیت فیزیکی است (۲۴-۲۳).

بین وزن تولد و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک ارتباط خطی معکوس و معنی داری دیده شد (جدول ۲). این رابطه ضعیف بود و تنها $2/3\%$ از فشارخون سیستولیک و $1/2\%$ از فشارخون دیاستولیک را تخمین می زد و نتایج آن مشابه تحقیق سیدمن و متآنالیز هوکسلی بود، که در آنها وزن تولد رابطه اندکی با فشارخون در اواخر نوجوانی و بالغین داشت ولی نتایج مطالعاتی را که شدت ارتباط را بیشتر بیان می کردند، تأیید نمی کرد (۲۵ و ۱۱ و ۴). همچناندر ا و همکاران برخلاف سایر مطالعات ارتباط مثبت بین وزن تولد و فشارخون در کودکان هفت ساله را نشان دادند و علت این پدیده را تناقص معکوس و وارد نکردن وزن کنونی در معادله رگرسیونی (برخلاف سایر مطالعات) دانستند (۲۶). باید یادآور شد که تناقص معکوس را زمانی استفاده می کنند که عامل سوم (وزن کنونی) در رابطه علیتی دو عامل دیگر (وزن زمان تولد و فشارخون در سنین بالاتر) باشد، این در حالی است که در مطالعه ما ارتباط وزن زمان تولد و وزن کنونی ضعیف، معکوس و غیر قابل ملاحظه بود (۲۷) (جدول ۲). در سایر مطالعات نیز بین وزن کنونی و وزن تولد تعامل معنی داری یافت نشده است و تأثیر وزن کنونی را مستقل از وزن تولد دانسته اند و حتی کودکان با وزن تولد کم را در خطر چاقی و جایگزینی بافت چربی مرکزی دانسته اند (۲۹-۲۸).

از محدودیت های این مطالعه میتوان به در نظر نگرفتن سایر عوامل تأثیرگذار در فشارخون کودکی مانند سابقه تغذیه با شیر مادر، سابقه خانوادگی فشار خون و دیابت اشاره کرد. اگرچه در این مطالعه با تصادفی انتخاب کردن نمونه ها، سعی بر تعدیل عوامل تأثیرگذار مانند شرایط اجتماعی و اقتصادی، رژیم غذایی و ... شده بود. شاید بهتر بود که وضعیت بلوغ نیز بررسی می شد و گروه بندی سنی به صورت قبل از بلوغ، بلوغ و نوجوانی و اواخر نوجوانی انجام

غیرطبیعی و در کودکان با وزن بالا را مشخص می‌کند. با انجام مطالعات مقطعی بعدی می‌توان روند اضافه وزن و فشار خون را تعیین کرد (۳۲-۳۰).

تشکر و قدردانی

نگارندگان مقاله وظیفه خویش می‌دانند مراتب تشکر خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که حمایت مالی از این پروژه نموده‌اند اعلام داشته و همچنین از مدیران محترم مدارس، مسئولین محترم مناطق آموزش و پرورش و کلیه همکاران گرانقدری که در انجام این پژوهش ما را یاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی نمایند.

می‌گرفت و نتایج بصورت کلی و خام بیان نمی‌شد.

نتیجه گیری

در این مطالعه رابطه مشاهده شده بین وزن تولد و فشارخون ضعیف بود، اما مشخص شد توجه به سایز فعلی بویژه وزن کنونی در کنار وزن تولد در پیش بینی فشارخون کمک کننده است. تمایل به حفظ وضعیت فشارخون و وزن از دوران کودکی به سنین بالاتر دیده شده است.

با در نظر داشتن این فرضیه و ارتباط وزن بالای کودکی با فشارخون بالا، می‌توان از فشارخون کودکی به عنوان عاملی در پیش بینی فشار خون بزرگسالی استفاده کرد که اهمیت و لزوم پایش وزن و فشارخون کودکی بخصوص در کودکان با سابقه وزن تولد

منابع

1. Mohan B, Kumar N, Aslam N, Rangbulla A, Kumbkarni S, Sood N K, Wander GS. Prevalence of sustained hypertension and obesity in urban and rural school going children in Ludhiana. *Indian Heart J* 2004 Jul-Aug; 56(4): 310-4.
2. Chiolero A, Madeleine G, Gabriel A, Burnier M, Paccaud F and Bovet P. Prevalence of elevated blood pressure and association with overweight in children of a rapidly developing country. *J Hum Hypertens* 2007 Feb; 21(2): 120-7.
3. Rich-Edwards JW, Stampfer MJ, Manson JE, Rosner B, Hankinson SE, Colditz GA, Willett WC, Hennekens CH. Birth weight and risk of cardiovascular disease in a cohort of women followed up since 1976. *BMJ* 1997 August; 315(1): 396
4. Barker DJ, Osmond C, Golding J, Kuh, D, Wadsworth E. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ* 1989 Mar 4; 298(6673): 564-7.
5. Weber C. Do Adults and Children Share Risk Factors for High Blood Pressure. 2007. Available at: <http://highbloodpressure.about.com>. Apr, 2010
6. Osmond C, Barker DJ. Fetal, infant, and childhood growth are predictors of coronary heart disease, diabetes, and hypertension in adult men and women. *Environ Health Perspect* 2000 June; 108(3): 545-553.
7. Huxley RR, Shiell AW, Law CM. The role of size at birth and postnatal catch-up growth in determining systolic blood pressure: a systematic review of the literature. *J Hypertens* 2000 Jul; 18(7): 815-31.
8. Hughson MD. Low birth weight and kidney function: is there a relationship and is it determined by the

- intrauterine environment? *Am J Kidney Dis* 2007 Oct; 50(4): 531-4.
9. Law CM, Shiell AW. Is blood pressure inversely related to birth weight? The strength of evidence from a systematic review of the literature. *J Hypertens* 1996 Aug; 14(8): 935-41.
10. Wei JN, Sung FC, Li CY, Chang CH, Lin RS, Lin CC, Chiang CC, Chuang LM. Low Birth Weight and High Birth Weight Infants Are Both at an Increased Risk to Have Type 2 Diabetes Among Schoolchildren in Taiwan. *Diabetes Care* 2003 Feb; 26(2): 343-8.
11. Seidman DS, Laor A, Gale R, Stevenson DK, Mashiaeh S, Danon YL. Birth weight, current body weight, and blood pressure in late adolescence. *BM J* 1991 May25; 302(6787): 1235-7.
12. Williams S, St George IM, Silva PA. Intrauterine growth retardation and blood pressure at age seven and eighteen. *Journal of Clinical Epidemiology* 1992 Nov; 45(11): 1257-63.
13. Uiterwaal CS, Anthony S, Launer LJ, Witteman JC, Trouwborst AM, Hofman A, Grobbee DE. Birth Weight, Growth, and Blood Pressure .An Annual Follow-up Study of Children Aged 5 Through 21 Years . *Hypertension* 1997 Aug; 30(2 Pt 1):267-71.
14. Whincup P, Cook D, Papacosta O, Walker M. Birth weight and blood pressure: cross sectional and longitudinal relations in childhood .*BMJ* 1995 September; 311(7008): 773-6.
15. Atefi N, Hosseini M, Iranmanesh M. The relationship of body mass index and blood pressure in Iranian children <7 years old. *J Trop Pediatr* 2009 Oct; 55(5): 313-7.
16. Yiu V, Buka S, Zurakowski D, McCormick M, Brenner B, Jabs K. Relationship between birth weight and blood pressure in childhood. *Am J Kidney Dis* 1999 Feb; 33(2): 253-60.
17. Saha I, Paul B, Dasgupta A. Prevalence of hypertension and variation of blood pressure with age among adolescents in Chetla, India. *Tanzan J Health Res* 2008 Apr; 10(2): 108-11.
18. Robertson J, Shilkofski N. Johns Hopkins: The Harriet Lane Handbook: A Manual for Pediatric House Officers. 17nd ed. Philadelphia: Pa: Mosby; 2005: 271.
19. Falkner B, Gidding SS, Ramirez-Garnica G, Wiltrout SA, West D, Rappaport EB. The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. *The Journal of Pediatrics* 2006 February; 148(2): 195-200.
20. Taksande A, Chaturvedi P, Vilhekar K, Jain M. Distribution of blood pressure in school going children in rural area of Wardha district, Maharashtra, India. *Ann Pediatr Cardiol* 2008 Jul; 1(2): 101-6.
21. Chen W, Srinivasan SR, Berenson GS. Amplification of the association between birth weight and blood pressure with age: the Bogalusa Heart Study. *J Hypertens* 2010 Oct; 28(10): 2046-52.
22. Mamun AA, O'Callaghan M, Callaway L, Williams G, Najman J, Lawlor DA. Associations of gestational weight gain with offspring body mass index and blood pressure at 21 years of age: evidence from a birth cohort study. *Circulation* 2009 Apr 7; 119(13): 1720-7.
23. Bevilacqua N, Censi L, Martone D, et al. Elevated blood pressure in adolescents from Rome, Italy. Nutritional risk factors and physical activity. *Ann Ig* 2007; 19(3): 203-14.
24. Falkner B, Sadowski RH. Hypertension in children and adolescents. *Am J Hypertens* 1995 Dec; 8(12 Pt 2):106s-110s.
25. Huxley R, Neil A, Collins R. Unraveling the fetal origins hypothesis: is there really an inverse

association between birth weight and subsequent blood pressure? *Lancet* 2002 Aug 31; 360(9334): 659-65.

26. Hemachandra AH, Howards PP, Furth SL, Klebanoff MA. Birth weight, postnatal growth, and risk for high blood pressure at 7 years of age: results from the Collaborative Perinatal Project. *Pediatrics* 2007 Jun; 119(6): 1264-70.

27. Clifford H W. Simpson's Paradox in Real Life. *The American Statistician* 1982 Feb; 36(1): 46-8.

28. Primatesta P, Falaschetti E, Poulter NR. Birth weight and blood pressure in childhood: results from the Health Survey for England. *Hypertension* 2005 Jan; 45(1): 75-9.

29. Ong KK. Size at birth, postnatal growth and risk of obesity. *Horm Res* 2006; 65(3): 65-9.

30. Voors AW, Webber LS, Berenson GS. Time course studies of blood pressure in children-the Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol* 1979 Mar; 109(3): 320-34.

31. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: A systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*. 2008 Jun 24; 117(25): 3171-80.

32. Johannsson E, Arngrimsson SA, Thorsdottir I, Sveinsson T. Tracking of overweight from early childhood to adolescence in cohorts born 1988 and 1994: overweight in a high birth weight population. *Int J Obes (Lond)*. 2006 Aug; 30(8): 1265-71.