

Prenatal Ponderal İndeksin Riskli Bebekleri Göstermedeki Değeri

THE VALUE OF PRENATAL PONDERAL INDEX REFERRING TO HIGH-RISK BABIES

Sema AKMAN*, Tayup ŞİMŞEK**

* Yrd.Doç.Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,

** Yrd.Doç.Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum AD, ANTALYA

Özet

Amaç: Yenidoğan ölümleri gelişmekte olan ülkelerin en önemli sorunlarından birisidir. Postnatal ihtiyaçların ve bakımın azaltılması için prenatal riskli bebeklerin saptanması neonatal mortalitenin azaltılması için esastır. Bu nedenle intrauterin yüksek riskli bebekleri saptamak için ponderal indeksin değerini araştırdık.

Materyel ve Metod: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı'nda doğan 100 bebek çalışmaya alındı. Prenatal ponderal indeksin hesaplanması için tüm olgulara obstetrik ultrason yapıldı. Prenatal ponderal indeks hesabı için femur uzunluğu ve fetal ağırlık kullanıldı. Prenatal ponderal indeks postnatal ponderal indeks ile karşılaştırıldı.

İstatistiksel analizler için korelasyon testi, Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ve student t testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edildi.

Bulgular: Elli bir bebek kız, 49' u erkekti. Prenatal ağırlık, boy ve ponderal indeks ölçümleri postnatal ölçümlerle korele bulundu. Perinatal komplikasyonlar düşük ponderal indeksli bebeklerde daha sık saptandı (asfiksi için $p < 0,001$, mekonyum aspirasyonu için $p < 0,01$). Düşük ponderal indeksli bebeklerde asfiksi %69,2 oranında görüldü, ancak ponderal indeksi normal olan bebeklerin yalnızca %6,8'inde asfiksi görüldü. Benzer şekilde mekonyum aspirasyonu için bu oran düşük ponderal indeksli bebeklerde %23 iken normal olanlarda %3,4 bulundu.

Sonuç: Prenatal ponderal indeks postnatal ponderal indeks ile korele bulundu. Perinatal komplikasyonlar düşük ponderal indeksli bebeklerde daha sık görülmektedir. Prenatal ponderal indeks intrauterin yüksek riskli bebekleri saptamak için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Fetal boy, Fetal ağırlık, Ultrasonografi, Ponderal indeks, Perinatal komplikasyon

T Klin Jinekoloj Obst 2001, 11:85-88

Summary

Objective: Neonatal mortality is one of the most important problem in the developing countries. To determine high-risk babies for preparing postnatal requirements and care are vital to decrease neonatal mortality. Therefore, we sought the value of Ponderal Index to determine in-utero high-risk babies.

Material and Method: One hundred babies born in the Department of Obstetrics and Gynecology, Akdeniz University School of Medicine was enrolled in this study. Obstetrical sonography was performed in all cases to calculate prenatal Ponderal Index. Femur length and fetal weight were used for calculating of Ponderal Index. Prenatal and postnatal Ponderal Index were compared to evaluate the value of prenatal Ponderal Index in babies with or without perinatal complication.

Correlation test, Wilcoxon two-paired sample test and student's t test were used for statistical analysis. $P < 0,05$ was accepted for statistical significance.

Results: Fifty one babies were female and 49 were male. Prenatal weight, length and Ponderal Index were found to be correlate with postnatal measurements. Perinatal asphyxia rate were higher in babies with low Ponderal Index ($p < 0,001$). We determined asphyxia 69,2% in babies with low prenatal Ponderal Index. However, asphyxia was found 6,8% in babies with normal Ponderal Index. In addition, meconium aspiration was found to be 23% in babies with low Ponderal Index and 3,4% in babies with normal Ponderal Index ($p < 0,01$).

Conclusion: Prenatal Ponderal Index correlates with postnatal Ponderal Index. Perinatal complications is higher in babies with low Ponderal Index. So, prenatal Ponderal Index may be used to detect in-utero high-risk babies.

Key Words: Fetal length, Fetal weight, Ultrasonography, Ponderal index, Perinatal complication

T Klin J Gynecol Obst 2001, 11:85-88

Geliş Tarihi: 20.03.2000

Yazışma Adresi: Dr.Tayup ŞİMŞEK
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum AD
07070 ANTALYA

T Klin J Gynecol Obst 2001, 11

Riskli bebeklerin doğumdan önce belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması, yenidoğan ölümlerinin ve sekellerin azaltılmasında en önemli yöntemdir. Postnatal yapılan değerlendirmelerde kilo düşüklüğünün riskli grupları göstermede yetersiz olduğu birçok çalışmada göster-

ilmiştir. Ponderal indeksin (vücut ağırlığı /boy³ x 100) postnatal dönemde riskli grupları göstermede ağırlık ölçümünden daha değerli olduğu bildirilmiştir (1,2). Prenatal dönemde riskli grupları belirlemek için ultrasonografi (USG) giderek daha yaygın olarak uygulanmaktadır. FL (femur boyu), BPD (biparietal çap) ve FAC (fetal abdominal çevre) gibi teknik olarak ölçümü kolay parametrelere çeşitli formüllerle boy ve kilo ölçümü yapılabilmektedir. Gebelik yaşı, prenatal ağırlık, boy, baş çevresi, orta kol çevresi, vücut kitle indeksi'nin hesaplanması gibi yöntemler yanında Doppler USG ile pulsatil indeks, rezistans parametreleri hesaplanarak riskli bebekleri göstermede bu yöntemlerin değeri araştırılmıştır (3-5). Ancak Doppler rutin tarama yöntemi değildir.

Çalışmamızda ponderal indeksin prenatal dönemde USG ve formüller yardımıyla hesaplanması, elde edilen bu ölçümlerin postnatal dönemde direk ölçümlerle elde edilen değerlerle karşılaştırılması, prenatal ve postnatal ponderal indeks ölçümlerinin perinatal komplikasyonlu (asfiksi, polisitemi, hipoglisemi, hiperglisemi, mekonyum aspirasyonu) ve komplikasyonsuz bebeklerde değerlendirilmesi ve riskli bebekleri belirlemedeki değerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Hastalar ve Yöntem

Araştırma, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Ana Bilim Dalı servisinde doğan 100 bebekte yapıldı. Bebeğin adı soyadı, cinsiyeti doğum tarihi kaydedildi. Gestasyon yaşını belirlemek için Dubowitz yöntemi uygulandı. Otuz yedi hafta ve altındakiler preterm, 42 hafta ve üstündekiler postterm kabul edildi. Prenatal öyküde annenin hastalığı, kanama, ilaç kullanımı, sigara ve alkol alışkanlığı sorgulandı. Doğumda mekonyum, çocuk kalp seslerinde bozulma, müdahaleli doğum (vakum, forseps, sezaryen) kayıt formları kullanılarak kaydedildi.

Doğum sonrası bebekler çıplak olarak tartıldılar. Boy ölçümü için supin pozisyonunda yatırılarak, tonik boyun refleksine bakar şekilde baş bir yana döndürüldü ve üstte en çıkıntılı nokta ile topuk arasındaki mesafe standart kağıt mezurla ölçüldü. Her ölçüm ard arda üç kez yapılarak ortalaması alındı.

Gebeliğin son bir ayında yapılan obstetrik USG'de ölçülen FL, BPD, FAC ve ağırlık kaydedildi. Boy (fetal boy= 6.18+ 0.59xFL) formülü ile her bebekte hesaplandı (6). Boy ve ağırlık ölçümleri kullanılarak Ponderal indeks= vücut ağırlığı /boy³ x 100 formülüyle her bebekte prenatal ve postnatal ponderal indeks ayrı hesaplandı.

Asfiksi değerlendirmesi, doğum kayıtları ve doğumda bulunan çocuk hekiminin APGAR skorlaması, klinik değerlendirmesi ve kan gazları esas alınarak yapıldı.

Prematüre ve SGA'lı bebeklerde hemoglobin, hematokrit, serum kalsiyum, glisemi değerleri tayin edildi. Polisitemi için hematokrit %65, hipoglisemi için kan

glükoz düzeyi pretermelerde 20 mg/dl, termelerde 30 mg/dl, hiperglisemi için 125 mg/dl sınır kabul edildi. Hastaya intravenöz sıvı verilmeden ya da herhangi bir tedavi uygulanmadan önce venöz kan örneği alınarak biyokimya ve hematoloji laboratuvarında tetkik edildi.

Değerlendirmeler sadece araştırmacılar tarafından yapıldığı için ardarda doğan tüm bebekler çalışmaya alınmadı. Çoğul gebelikler, gros anomalili bebekler çalışma dışında tutuldu.

İstatistiksel yöntemler: Her gestasyon yaşı için prenatal ve postnatal ponderal indeks ortalama, minimum, maksimum ve standart deviasyon değerleri hesaplandı. Tüm vakaların prenatal ve postnatal ponderal indeks değerleri ortalama ± standart deviasyon olarak hesaplandı. Tüm vakalarda, prenatal ve postnatal ponderal indeks arasındaki uyum korelasyon testi ile değerlendirildi. Prenatal dönemde hesaplanan boy ve ağırlık ölçümlerinin klinikte kullanılabilirliği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile değerlendirildi. Ponderal indeksi düşük ve normal bebeklerde komplikasyonların karşılaştırılmasında student's t testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için p<0,05 kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan 100 olgunun 51'i kız, 49'u erkekti. 21 yenidoğan 37 hafta ve altı (premature), 73 yenidoğan 38-42 hafta arası (term) ve 6 yenidoğan 42 hafta ve üstü (postmatür) idi. Prenatal öyküde erken doğum tehdidi ve uzun süreli tokolitik kullanımı (n=6), hipertansiyon (n=9), preeklamsi (n=6), tromboflebit (n=2), romatizmal kalp hastalığı (n= 3), plasenta previa (n=3), abruptio plasenta (n=1), sigara kullanımı (n=5), alkol kullanımı (n=2), diabetes mellitus (n=1), antihipertansif ilaç kullanımı (n=5) ve antibiyotik kullanımı (n=6) tanımlanıyordu. Vintzileos'un formülü ile hesaplanan fetal boy, postnatal boy ile oldukça uyumlu bulundu (korelasyon katsayısı 0.89, p<0.05). Prenatal hesaplanan ağırlık ölçümleri de postnatal ölçümlerle oldukça uyumlu bulundu (Korelasyon katsayısı 0.81, p<0.05). Prenatal hesaplanan boy ve ağırlık ölçümlerinin klinikte kullanılabilirliği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile değerlendirildi ve prenatal ölçümlerle postnatal ölçümler arasında uyum istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.05). Prenatal hesaplanan ponderal indeks ile postnatal ponderal indeks arasındaki uyum da anlamlıydı (p<0.05).

Ponderal indeks 10 olguda 2SD'nin (Standart deviasyon) altında, 7 olguda normaldi. Prenatal dönemde SGA (Small for Gestational Age) olarak değerlendirilen 3 bebek postnatal değerlendirildiğinde 2 bebek SGA ve 1 bebek normal olarak saptandı.

Asfiksi (APGAR 7'nin altında olması) 17 olguda saptandı. Bunların 7'si prematüre, 9'u matür, 1'i postmatürdü. Asfiktik bebeklerin hiçbiri SGA'lı değildi. Mekonyum aspirasyonu 10 olguda vardı. Bunların 4'ünde ponderal indeks düşük, 6'sında normaldi. Polisitemi 3 olguda, hipoglisemi 3 olguda, hiperglisemi 1 olguda saptandı.

Tablo 1. Ponderal indeksi düşük ve normal hastaların gestasyon yaşı, vücut ağırlığı, boy ve ponderal indeks ortalamaları

| | Pond. indeks düşük (n=16) | Pond. indeks normal (n=84) | P değeri |
|------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|
| Gestasyon yaşı (hafta) | 37.7±2.38 | 39.2±1.56 | Anlamli değil |
| Ağırlık (gram) | 2673±670 | 3293±602 | <0.05 |
| Boy | 49.3±3.2 | 49.2±2.47 | Anlamli değil |
| Ponderal indeks | 2.21±0.19 | 2.68±0.21 | <0.05 |

Doğum 36 olguda sezaryen ile gerçekleştirildi.

Tüm hastaların prenatal ponderal indeks ortalaması = 2.58±0.24 ve postnatal ponderal indeks ortalaması=2.63±0.25 (p<0,05). Ponderal indeks genel ortalamaya ve gestasyonel yaşa göre ayrı değerlendirildi, -2SD'nin altında olanlar düşük kabul edildi. Buna göre ponderal indeksi düşük olan 16 hasta vardı. Tablo 1'de ponderal indeksi düşük ve normal hastalar gestasyon yaşı, ağırlık ve boy ortalamaları verildi. Ponderal indeksi normal ve düşük hastaların gestasyonel yaş ve boy ortalamaları istatistiki olarak korele bulundu (p<0.05). Ancak vücut ağırlığı ölçümü iki grupta anlamlı olarak farklı bulundu (p<0.05).

Ponderal indeksi düşük ve normal hastalar perinatal komplikasyonlar yönünden değerlendirildiğinde asfiksi ve mekonyum aspirasyonu ponderal indeksi düşük olan grupta anlamlı olarak daha sık görüldü. polisitemi, hipoglisemi ve hiperglisemi sıklığı farklı değildi (Tablo 2).

Tartışma

Yaşamın ilk yılı içindeki ölüm oranının yüksek olduğu ülkemizde, bebek ölümlerinin yarısı ilk ayda, yaklaşık dörtte biri ise yaşamın ilk gününde olmaktadır. İlk günkü ölümler sıklıkla asfiktik doğan çocuğa yaşamın ilk dakikalarında bilinçli yaklaşım yapılamamasından kaynaklanmaktadır.

Perinatal mortalitenin yüksek olduğu ülkemizde mortalite oranını düşürmek ve yaşayanların sağlıklı olabilmelerini sağlayabilmek için iyi prenatal bakım, sağlıklı doğum ve yeterli neonatal canlandırma esastır. Yenidoğan dönemindeki sorunların en uygun ve hızlı aşılabilmesi

önceden önlem almakla mümkündür. Bunun için riskli gebeliklerin saptanması gereklidir.

Rutin obstetrik USG konusunda görüş ayrılıkları olmakla birlikte son yıllarda gebelerin takibinde vazgeçilmez bir yöntem olarak yerleşmiştir. USG yardımıyla gestasyon yaşı tespiti daha doğru yapılabilmekte, anomaliler saptanabilmekte ve fetus'un gelişmesi konusunda bilgi edinilebilmektedir. Gestasyon yaşının bilinmesi, prematüre ve postmatüre'nin ayrı problemleri olabileceği için önemlidir. Gestasyonel yaşın tespitinde bir parametre kullanmak özellikle son trimesterde hataya yol açtığı gibi ikiden fazla parametre kullanmak da sağlıklı bir sonuca götürmesine karşın iş ve zaman kaybına neden olmakta, ekonomik ve pratik olmamaktadır (7). Bizim çalışmamızda BPD ve FL parametreleri kombine kullanılarak gestasyonel yaş saptanmıştır.

Fetal boy ilk kez Fazekas ve Koska (8) tarafından hesaplanmıştır. Gestasyon yaşı 12-40 hafta olan 138 ölü doğmuş fetus üzerinde yapılan ölçümlerde femur boyu ve fetal boy arasında lineer ilişki gösterilmiş ve fetal boy (cm)= 4.51+6.44x FL (cm) şeklinde formüle edilmiştir. Daha sonra Hadlock ve arkadaşları (9) 102 fetus üzerinde USG ile yaptıkları ölçümlerle FL ile fetal boy arasında lineer ilişkiyi göstermişlerdir. Fetal boy (cm)= 9.50+5.41xFL (cm) formülünü bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda kullandığımız formül Fetal boy (cm)=6.18+0.59 X FL (mm) şeklinde olup Vintzileos ve arkadaşları tarafından 1984'de tanımlanmıştır (6). Bizim çalışmamızda Vintzileos'un formülü ile hesaplanan fetal boy, postnatal boy ile oldukça uyumlu bulunmuştur (korelasyon katsayısı 0.89, p>0.05). Diğer formüllerle hesaplanan fetal boyun postnatal boy ile uyumu daha az olduğu için prenatal ponderal indeksin hesaplanmasında Vintzileos'un formülü ile bulunan fetal boy kullanılmıştır.

Son yıllarda fetal ağırlığın saptanması amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Özellikle logaritmanın bu hesaplarda kullanılmasından sonra ve üç parametre kullanılarak bulunan formüllerle büyük aşama kaydedilmiştir. Çalışmamızda ise USG tarafından BPD, FL ve FAC parametreleri kullanılarak otomatik olarak fetal ağırlık hesaplanmıştır. Prenatal hesaplanan ağırlık ölçümleri postnatal ölçümlerle oldukça uyumlu bulundu (Korelasyon katsayısı 0.81, p< 0.05).

Ponderal indeksin prenatal dönemde hesaplanıp post-

Tablo 2. Ponderal indeksi düşük ve normal hastalarda perinatal komplikasyonlar

| | Prenatal ponderal indeks | | | Postnatal ponderal indeks | | |
|----------------------|--------------------------|------------------|----------|---------------------------|------------------|----------|
| | Pi düşük (n=13) | Pi normal (n=87) | P değeri | Pi düşük (n=16) | Pi normal (n=84) | P değeri |
| Asfiksi | 9 | 6 | <0.001 | 10 | 7 | <0.001 |
| Mekonyum aspirasyonu | 3 | 3 | <0.01 | 4 | 6 | <0.01 |
| Polisitemi | 1 | 1 | >0.05 | 3 | - | >0.05 |
| Hipoglisemi | 2 | - | >0.05 | 2 | 1 | >0.05 |
| Hiperglisemi | - | - | >0.05 | 1 | - | >0.05 |

natal ponderal indeksle uyumluluğu araştırılmıştır. Chellani ve arkadaşları (10) 154 vakalılık bir seride prenatal ve postnatal ağırlık, boy ve ponderal indeksi karşılaştırmışlar ve anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Yagel ve arkadaşları da (11) 1040 hamile kadının USG muayenesi ile ponderal indeksi hesaplamışlar ve postnatal ponderal indeksle uyumlu olduğunu böylece disproporsiyone büyüme geriliğinin intrauterin dönemde ponderal indeks hesaplanması ile tespit edilebileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da prenatal ponderal indeks ile postnatal indeks uyumlu bulunmuştur ($p<0.05$).

Postnatal ponderal indeksin morbidite ve mortaliteyi göstermede değerli olduğu daha önce bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (1,2,12). Çalışmamızda postnatal ponderal indeksi düşük olan 16 hastanın 10'unda asfiksi (%62.5), 6'sında (%18.7) mekonyum aspirasyonu saptanmıştır. Postnatal ponderal indeksi normal olan 84 hastanın ise yalnızca 7'sinde (%8) asfiksi, 6'sında (%7.1) mekonyum aspirasyonu gözlenmiştir. Bu bilgiler daha önceki çalışmaları destekler niteliktedir (2,12).

Prenatal dönemde ponderal indeksin perinatal komplikasyonlarla ilişkisi olup olmadığı daha önce rapor edilmemiştir. Çalışmamızda intrauterin dönemde ponderal indeksi hesaplayarak perinatal komplikasyonları daha önceden tahmin edebilme olasılığını araştırdık. Prenatal dönemde Ponderal indeksi düşük bulunan 13 hastanın 9'unda (%69.2) asfiksi gözlenirken, prenatal ponderal indeksi normal bulunan 87 hastanın sadece 6'sında (%6.8) asfiksi saptandı. Prenatal ponderal indeksi düşük hastalarda mekonyum aspirasyonu da ponderal indeksi normal hastalara göre daha sık gözlemlendi (Ponderal indeksi düşüklerde %23, ponderal indeksi normallerde %3.4). Polisitemi, hipoglisemi ve hiperglisemi oranı ponderal indeksi düşük ve normal hastalarda benzer bulundu. Ancak bu komplikasyonların bizim hastalarımızda çok az sayıda görülmesi nedeniyle objektif değerlendirme yapamadığımızı düşünmekteyiz.

Ülkemizde antenatal bakım tüm gebeler için henüz istenilen düzeyde değildir. Her gebenin düzenli takibi yapılmadığı gibi riskli gebelerin daha iyi şartlarda doğum yaptırılması için gerekli çaba da sarfedilmemektedir. Ancak son yıllarda bu konuda gelişmeler kaydedilmiş, sağlık personelinin ev ziyaretleri ana çocuk sağlığı merkezlerinin çalışmaları ve iletişim araçları yardımıyla toplumun konuya daha duyarlı olması mümkün olmuştur.

Obstetrik USG oldukça sık kullanılmaya başlan-

mıştır fakat ölçüm değişiklikleri sorun yaratabilmektedir. Bu konuda geliştirilen standartlara uyulması, belli protokol içinde yapılması ve en önemlisi uzmanı tarafından yapılması çok önemlidir. Deneyimsiz ve bilgisiz kişilerce yapılan USG yanıltıcı ve yetersiz olabilmektedir.

Sonuç olarak obstetrik USG'nin deneyimli bir uzman tarafından yapıp BPD, FL ve FAC ölçümü gibi çok basit parametreler kullanılarak ponderal indeksin prenatal dönemde hesaplanıp düşük bulunanların oldukça dikkatle izlenmesi ve doğum için yenidoğan bakım ünitesi olan bir merkeze gönderilmesinin uygun olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Patterson RM, Pouliot MR. Neonatal morphometrics and perinatal outcome: who is growth retarded? *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157(3): 691-3.
2. Kishan J, Elzouki AY, Mir NA, Faquih AM. Ponderal index as a predictor of neonatal morbidity in small for gestational age infants. *Indian J Pediatr* 1985; 52(415): 133-7.
3. Warsof SL, Cooper DJ, Little D, Campbell S. Routine ultrasound screening for antenatal detection of intrauterine growth retardation. *Obstet and Gynecol* 1986; 67 (1): 33-9.
4. Georgieff MK, Sasanow SR, Chockalindam UM, Pereira GR .A comparison of the mid arm circumference/ head circumference ratio and ponderal index for the evaluation of newborn infants after abnormal intrauterine growth. *Acta Paediatr Scand* 1988; 77: 214-9.
5. Beattie RB, Dorman JC. Antenatal screening for intrauterine growth retardation with umbilical artery Doppler ultrasonography. *BMJ* 1989; 298: 631-5.
6. Vintzileos AM, Campbell WA, Neckles S, Pike CL, Nochimson DJ. The ultrasound femur length as a predictor of fetal length. *Obstet and Gynecol* 1984; 64 : 779-82.
7. Ewigman B, Le Fevre M, Hesser J. A randomized trial of routine prenatal ultrasound. *Obstet and Gynecol* 1990; 76:189-94.
8. Fazekas IG, Kosa F. Determination of the body length and age of fetuses on the basis of the diaphysial size of the extremity bones. *Forensic fetal Osteology*. Budapest Akademia 1978: 232-77.
9. Hadlock FP, Deter RL, Roecker E, Harrist RB, Park SK. Relation of fetal femur length to neonatal crown-heel length. *J Ultrasound Med* 1984; 3:1-3.
10. Chellani H, Mahajan, Batra A, Anand NK, Das SK. Fetal ponderal index in predicting growth retardation. *Indian J Med Res* 1990; 92: 163-6.
11. Yagel S, Zacut D, Igelstein S, Palti Z, Hurwitz A, Rosenn B. In utero ponderal index as a prognostic factor in the evaluation of intrauterine growth retardation. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157: 415-9.
12. Morris SS, Victora CG, Barros FC, Halpern R, Menezes AM, Cesar JA, Horta BL, Tomasi E. Length and ponderal index at birth: associations with mortality, hospitalizations, development and post-natal growth in Brazilian infants. *Int J Epidemiol* 1998; 27(2): 242-7.