

Preterm Doğum Eyleminde İntraamniyotik Enfeksiyon ve Amniyotik Sıvı Glukoz Düzeyleri*

Mehmet ULUDOĞAN, Umur KUYUMCUOĞLU, Hüsnü GÖRGEN, M. Nuri DELİKARA
Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Ankara

ÖZET

PRETERM DOĞUM EYLEMİNDE İNTRAAMNİYOTİK ENFEKSİYON VE AMNİYOTİK SIVI GLUKOZ DÜZEYLERİ

Preterm doğum eyleminde intraamniyotik enfeksiyonun önemli bir rolü vardır. İntraamniyotik enfeksiyonun kesin tanısı mikroorganizmanın kültürde üretilmesi ile konulur. Daha çabuk sonuç veren daha ucuz teşhis yöntemlerinden amniyotik sıvı glukoz düzeyinin intraamniyotik enfeksiyon tanısındaki yeri araştırıldı.

Temmuz-Aralık 1993 tarihleri arasında preterm doğum eylemi tanısı konmuş 28-36'ncı gebelik haftasında olan 40 gebeye transabdominal amniosentez uygulandı. Amniyotik sıvıdan aerob, anaerob, mikoplazma kültürü yapıldı, glukoz düzeyleri kantitatif olarak tespit edildi.

amniyotik sıvı kültüründe üreme olan hasta grubunda amniyotik sıvı glukoz konsantrasyonları anlamlı derecede ($p<0.05$) düşük bulundu. Glukoz eşik değeri % 16 mg olarak alındı. Kültür pozitif grupta 9 vakanın yedisinde, kültür negatif grupta ise 31 vakanın dördünde glukoz düzeyi % 16 mg'ın altında tespit edildi. Sensitivite % 77, spesifisite % 87, PPD % 63, NPV % 93 olarak bulundu.

Preterm doğum eylemine neden olan intraamniyotik enfeksiyonun tanısında amniyotik sıvı glukoz düzeyinin ölçümü ucuz ve hızlı bir teşhis yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Amniyotik sıvı glukoz düzeyleri, erken doğum tehdidi.

SUMMARY

AMNIOTIC FLUID GLUCOSE LEVELS IN INTRAAMNIOTIC INFECTIONS

The purpose of this study was to determine whether amniotic fluid glucose concentrations is of value in the rapid diagnosis of intraamniotic infection.

In our study we performed amniocentesis to 40 pregnant women who admitted to hospital with the diagnosis of preterm labor at the 28 th to 36 th gestational week. Quantitative glucose concentration and culture for aerobes, anaerobes and mycoplasma has been performed.

Patients with positive amniotic cultures for microorganisms had significantly lower median amniotic fluid glucose concentrations than patients with negative amniotic fluid cultures (cut-off value 16%, 7 out of 9 and 4 out of 31 respectively; $p<0.05$) (sensitivity 77%, specificity 87%, Positive predictive value 63%, Negative predictive value 93%). Amniotic fluid glucose determination is a rapid, sensitive, inexpensive and simple test for the detection of intraamniotic infection in women with preterm labor.

Key Words: Amniotic fluid glucose levels, preterm labor.

Preterm doğum, günümüzde en önemli neonatal morbidite ve mortalite nedenidir. Preterm doğum letal konjenital anomaliler dışındaki neonatal ölümlerin % 75-% 90'ından sorumlu olduğu için obstetrikte önemli bir yer tutmaktadır (1,2). Preterm doğum eyleminin etiolojisinde intraamniyotik enfeksiyonun önemli bir yeri vardır. İntraamniyotik enfeksiyonun erken tanısı klinisyenin en önemli amaçlarından biridir. Enfeksiyonun klinik belirtileri insensitif olduğundan amnios sıvısında üreme olan hastaların sadece % 12'si klinik belirtilerle tanınabilir (3). İntraamniyotik enfeksiyonun kesin tanısı kültürde mikroorganizmanın üretilmesi ile konulur. Ancak kültür sonuçlarının 2-5 gün sonra elde edilmesi tanı ve tedavinin gecikmesine yol açmaktadır. Bu nedenle subklinik intraamniyotik enfeksiyonun hızlı ve ucuz tekniklerle teşhisinin önemi ortadadır. İntraamniyotik enfeksiyon tanısında en çok kullanılmış olan diyagnostik test

* Bu çalışma 26-30 Eylül 1994 tarihleri arasında Kanada'nın Montreal şehrinde düzenlenen XIV. FİGO Dünya Kongresi'nde poster sunu olarak tebliğ edilmiştir.
Yazışma adresi: Mehmet Uludoğan, Cemil Akdoğan Sokak, Yıldız Apt, 7/12 Kozyatağı-Istanbul

Tablo 1. Amniyotik Sıvı Kültür Sonuçları ve Maternal Karakteristikler

	Kültür pozitif grup	Kültür negatif grup	P değeri
Anne yaşı	23.88±7.40 (16-37)	24.22±3.98 (17-34)	0.8955 >0.05
Gravida	2.77±2.43 (1-8)	1.96±1.22 (1-6)	0.3508 >0.05
Parite	1.55±2.12 (0-6)	0.80±0.94 (0-3)	0.3254 >0.05
Servikal dilatasyon	1.88±1.16 (1-4)	1.67±1.87 (1-4)	0.6127 >0.05
Hastaneye kabulde gebelik haftası (30-35)	32.88±1.90 (28-36)	33.25±1.87 >0.05	0.5850
Doğumda gebelik haftası	33.5±2.50 (32-37)	36.58±1.20 (34-40)	0.006 <0.01
Amniyosentez ve doğum arasında geçen süre (gün) (Tokoliz başarısı)	4.19±6.07 (0-17)	22.45±14.54 (0-51)	0.0009 <0.01

gram boyamadır. Ayrıca CRP, amniyotik sıvı (AS) lökosit esteraz aktivitesi, AS lökosit sayımı, AS'de endotoksin araştırılması AS glukoz düzeyi enfeksiyon tanısında kullanılmaktadır.

Serebrospinal, plevral ve sinovyal sıvı enfeksiyonlarında glukoz düzeyinin düşük olması intraamniyotik enfeksiyonlarda da amniyotik sıvıda glukoz düzeyinin düşebileceğini düşündürdü. İlk defa 1990'da intraamniyotik enfeksiyon ile amniyotik sıvı glukoz düzeyi arasında korelasyon olduğu bildirildi (4). Daha sonra yapılan çalışmalar ile bu korelasyon desteklendi.

Bu çalışmalarda intraamniyotik enfeksiyon için kabul edilen glukoz düzeyi üst limiti 5 ile 16 mg/dl arasında değişmekteydi (4,5,6). Bildirilen limitlere göre glukoz düzeyinin intraamniyotik enfeksiyon için sensitivitesi % 68-90, spesifitesi % 30-100 arasında değişmektedir (4,5,6).

Preterm eylemde intraamniyotik enfeksiyon varlığında glukoz düzeyinin azalmasının mekanizması bilinmemektedir. Ancak MSS enfeksiyonlarında BOS da glukoz düzeyi düşüklüğünün hem mikroorganizmaların hem de polimorf nüveli lökositlerin glukoz metabolizmasında yer almasına bağlı olabileceği bildirilmiştir (7). İntraamniyotik enfeksiyonda amniyotik sıvıda glukoz düzeyinin düşmesi aynı mekanizma ile olabilir.

İntraamniyotik glukoz düzeyinin kolay, ucuz ve hızlı tespit edilebilir olması intraamniyotik enfeksiyon tanısında kültür sonuçlarının 2-5 gün gibi oldukça uzun sürede alınması nedeni ile intraamniyotik glukoz düzeyleri ile amniyosentesisinde enfeksiyon bulgusu arasında bir ilişki olup olmadığını araştırdık.

MATERYAL VE METOD

Temmuz 1993-Aralık 1993 tarihleri arasında Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi'ne başvuran, kardiyotografik ve klinik olarak preterm doğum eylemi tanısı alan 28-36 gebelik haftasında 40

hasta çalışmaya alındı. Bilinen bir preterm doğum eylemi sebebi olan (ablatio plasenta, üriner sistem enfeksiyonları, multiple gestasyon, uterin anomali, polihidramnion), diabet, fetal anomali, servikal dilatasyonu 4 cm üzerinde olan, membran rüptürü olan hastalar ve antibiyotik kullananlar çalışma grubuna alınmadı. Preterm doğum eylemi tanısı 5 dakikada 1 kez gelen düzenli uterin kontraksiyonların tokografik tespiti ile konuldu.

Kardiyotokografi, vajinal muayene ve ultrasonografik değerlendirme sonrası tam konularak hospitalize edilen hastalara ultrasonografi eşliğinde amniyosentez yapıldı. Amniyotik sıvı mikrobiyolojik ve biyokimyasal tetkik amacı ile laboratuvara gönderildi. Aerob, anaerob, mycoplasma kültürü, Gram boyama, lökosit sayımı ve glukoz düzeyi araştırıldı. Tüm hastalara Ritodrin ile IV tokoliz uygulandı.

Hastaların yönetiminde, kültür sonuçları, gram boyama, amniyotik sıvı glukoz düzeyleri tedavinin düzenlenmesinde göz önüne alınmadı. Klinik koryoamniyonit varlığında tokolize son verildi.

BULGULAR

Tanımlanan kriterlere göre preterm doğum eylemi tanısı alan 40 olgudan 9'unda (% 22.5) amniyotik sıvı kültüründe üreme oldu (Grup 1) ve 31 olguda (% 77.5) kültürde üreme olmadı (Grup 2).

Amniyotik sıvı kültürü pozitif bulunan 9 olgudan üçünde üreoplazma ürealyticum, l'inde üreoplazma üreolyticum ve peptostreptokok, 2 olguda mikoplazma hominus, 2 olguda peptostreptokok, 1 olguda streptokokkus species üredi.

Kültür pozitif grup ile kültür negatif grup arasında maternal yaş, gravida, parite, servikal dilatasyon ve hastaneye kabulde gestasyonel yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 1).

Doğumda gestasyonel yaş ortalaması, kültür pozitif grupta 33.5±2.50 hafta (32-37), ikinci grupta 36.58±1.20 hafta (34-40) olarak saptandı, l'inci grupta doğum esnasında gestasyonel yaş, 2'inci gruba göre daha küçük bulundu. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı

Tablo 2. Kültür Pozitif ve Negatif Gruplarda Amniyotik Sıvı Glukoz Düzeyleri

Glukoz Düzeyi	Kültür Pozitif (n:9)	Kültür Negatif (n:31)	Toplam
≤16 mg/dl	7	4	11
>16 mg/dl	2	27	29

Sensitivite: % 77 (7/9), spesifisite: % 87 (27/31)
PPD: % 63 (7/11), NPD: % 93 (27/29)

Tablo 3. Kültür Sonuçlarına Göre Gram Boyama Sonuçları ve Diyagnostik Endeksleri

Gram Boyama	Kültür pozitif grup (n:9)	Kültür negatif grup (n:31)	Total
Pozitif	4	1	5
Negatif	5	30	35

Sensitivite: % 44 (4/9), spesifisite: % 96 (30/31)
PPD: %80 (4/5), NPD: %85 (30/35)

idi ($p=0.006$, $p<0.01$). Amniyosentezden hemen sonra tokolize başlandığı için amniyosentez ile doğum arasındaki interval (tokoliz başarısı) I'inci grupta ortalama 4.19 ± 6.07 gün (0-17), 2'nci grupta 22.45 ± 14.54 (0-51) gün olarak saptandı. İki grup arasında tokoliz başarısı açısından saptanan fark istatistiki olarak anlamlı idi ($p=0.0009$, $p<0.01$).

Kültür pozitif 1. grupta, amniyotik sıvı glukoz düzeyi ortalama 14.33 ± 14.05 mg/dl (1-49 mg/dl), 2. grupta ise 37.90 ± 17.50 mg/dl (3-71 mg/dl) olarak saptandı. Kültür pozitif grup ile negatif grup arasında amniyotik sıvı glukoz düzeyleri açısından istatistiki olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.01$, $p=0.0007$).

Maternal kan glukoz düzeyi, 1. grupta ortalama 93 ± 11.22 mg/dl (75-109 mg/dl), kültür negatif II. grupta 95.32 ± 11.81 mg/dl (66-114 mg/dl) olarak saptandı. Her iki grup arasında maternal kan glukoz düzeyleri açısından istatistiki bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Amniyotik sıvı glukoz düzeyi eşik değer olarak 16 mg/dl alındı. 16 mg/dl altında olan değerlerin intraamniyotik enfeksiyon için sensitivite, spesifisite, PPD, NPD hesaplandı. I. grupta 7 olguda 16 mg/dl'nin altında, 2 olguda üstünde bulundu. Buna göre amnios sıvı glukoz düzeyi 16 mg/dl eşik değer kabul edildiğinde intraamniyotik enfeksiyon sensitivitesi % 77, spesifisitesi % 87, PPD % 63, NPD % 93 olarak saptandı (Tablo 2).

Amniyotik sıvıda direkt bakteri araştırılması amacıyla Gram boyama yapıldı. Bakteri gözlenmesi ile test pozitif kabul edildi. I. grupta 4 olguda, II. grupta ise 1 olguda bakteri saptandı.

Gram boyamanın intraamniyotik enfeksiyon için sensitivitesi % 44, spesifitesi % 96, PPD % 80, NPD % 85 olarak saptandı (Tablo 3).

Amniyotik sıvıda direkt yaymada polimorf nüveli lökosit görülmesi pozitif olarak kabul edildi. Kültür pozitif grupta 4 olguda, kültür negatif grupta 3 olguda PNL saptandı. Testin intraamniyotik enfeksiyon için sensitivitesi % 44, spesifitesi % 90, PPD % 57, NPD % 82 olarak saptandı (Tablo 4).

Olgularımızın hiçbirinde postpartum endometrit ve neonatal sepsis gelişmedi. Neonatal erken dönemde RDS nedeniyle I. grupta 2, II. grupta 1 bebek ex oldu.

Tablo 4. Kültür Pozitif Olgularda Amniyotik Sıvı Glukoz-Düzeyi, Gram Boyama ve PNL Varlığı

Mikroorganizmalar	Gram Boyama	Amniyotik sıvı glukoz düzeyi (mg/dl)	Amniyotik sıvıda PNL
1 Peptostreptococ	Pozitif	8	Pozitif
2 Mycoplasma hominis	Negatif	14	Pozitif
3 Mycoplasma hominis	Negatif	10	Negatif
4 Ureaplasma Urealyticum+	Pozitif	15	Pozitif
5 Ureaplasma Urealyticum	Negatif	3	Negatif
6 Ureaplasma Urealyticum	Negatif	49	Negatif
7 Ureaplasma Urealyticum	Pozitif	17	Negatif
8 Streptococ sp.	Positive	1	Negatif
9 Peptostreptococ	Negative	12	Positive

TARTIŞMA

Çalışmamızda preterm doğum eyleminde subklinik intraamniyotik enfeksiyon oranı % 22.5 olarak bulundu. Literatürde preterm eylemde subklinik intraamniyotik enfeksiyon çeşitli çalışmalarda değişik oranlarda bildirilmiştir (% 0-46.8) (3,18).

Intraamniyotik enfeksiyonun kesin tanısı için kültür pozitifliği kullanılmıştır (7,8). Çalışmamızda kültürde üreme olan 4 olguda Ureaplasma Urealyticum, 3 olguda peptostreptokok, 2 olguda Mycoplasma Hominis, 1 olguda Streptokok üredi (1 olgu miks enfeksiyon idi). Bu mikroorganizmalar normal servikojenital florada sık olarak bulunan mikroorganizmalardır. Bu bulgu subklinik intraamniyotik enfeksiyonun asendan yolla ortaya çıktığını düşündürür (14,15).

Literatürde, Mycoplasma türleri özellikle Ureaplasma Urealyticum sık olarak preterm eylemde subklinik intraamniyotik enfeksiyon etkeni olarak bildirilmiştir (9,10,11,13). Genital traktusta mycoplasma saptanması ile preterm eylem arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (14,15).

Çalışmamızda doğumda gestasyonel yaş kültür pozitif grupta ($33-5\pm2.5$ hf) kültür negatif gruba oranla (36.58 ± 1.20 hf) anlamlı olarak daha küçüktü. Amniyosentez sonrası her hastaya tokoliz uygulanmasına rağmen kültür pozitif gruptaki hastalar daha erken doğmuşlardır, buna göre subklinik enfeksiyonun preterm eylemde doğum eylemini indükleyeceği ve tokolize cevapsız kalmasına neden olabileceği düşünülebilir. Hameed 1984'de, preterm eylemde subklinik intraamniyotik enfeksiyon varlığında tokolizin daha az başarılı olduğunu bildirmiştir (16).

Kültür pozitif grupta amniyosentez ile doğum arasındaki süre, kültür negatif gruba göre belirgin olarak daha kısadır. Skoll 1989'da kültür pozitif grupta amniyosentez ile doğum arasındaki intervali, kültür pozitif grupta (4.4 ± 5.1 gün), kültür negatif gruba göre anlamlı olarak kısa buldu (28.6 ± 40.3 gün) (11). Cheron (1992) intraamniyotik enfeksiyon bulunan grupta intervali (32.0 ± 1.3 saat) enfeksiyon bulunmayan gruba

ba (676.47±106.5 saat) göre anlamlı olarak kısa olduğunu saptadı (12). 1989'da Romero kültür pozitif grupta tokolize cevabın kültür negatif gruba göre daha başarısız olduğunu bildirdi (10). Bizim bulgularımız da literatürle uyum göstermektedir.

Çalışmamızda kültür pozitif grupta amniyotik sıvı glukoz düzeyi (14.33±14.05 mg/dl) kültür negatif gruba (37.90±17.50 mg/dl) göre anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0.05$). Maternal kan glukoz düzeyleri açısından her iki grup arasında istatistiksel fark saptanmadı. İlk olarak 1990'da Romero, preterm eylemde subklinik enfeksiyonda amniyotik sıvı glukoz düzeyinin düştüğünü bildirdi. Bu çalışmada kültür pozitif grupta amniyotik sıvı glukoz düzeyini ortalama 11 mg/dl, kültür negatif grupta ise 28 mg/dl olarak bildirdi (9). Daniel 1991'de kültür pozitif grupta amniyotik sıvı glukoz düzeyini 10 mg/dl, kültür negatif grupta 31 mg/dl olarak buldu (6). Diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edildi (Tablo 5) (13,17). Çalışmamızdaki amniyotik sıvı glukoz düzeyleri ve intraamniyotik enfeksiyon sonuçlarımız literatür ile uyumludur.

Çalışmamızda, amniyotik glukoz düzeyi diagnostik indekslerini belirlemek için eşik değer 16 mg/dl alındı. Amniyotik sıvı glukoz düzeyinin <16 mg/dl olmasının intraamniyotik enfeksiyon için sensitivitesi % 77, spesifitesi % 87, PPD % 63, NPD % 93 olarak saptandı. Romero, amniyotik sıvı glukoz eşik değerini 14 mg/dl olarak aldı. İntraamniyotik enfeksiyon için sensitivitesi % 86, spesifitesi % 91, PPD % 62, NPD % 97 olarak bildirdi (9). Daniel amniyotik sıvı glukoz düzeyinin <16 mg/dl olmasının intraamniyotik enfeksiyon için sensitivitesini % 79, spesifitesini % 92, PPD'ni % 87, NPD'ni % 90 olarak buldu (6). Çalışmamızdaki bulgular literatür ile uyumludur. Amniyotik sıvı glukoz düzeyinin saptanmasının kolay olması çabuk sonuç alınması ve sensitivitesi ve spesifitesinin yüksek olması intraamniyotik enfeksiyon tanısında kullanım değerini arttırmaktadır.

Gram boyama yönteminin çalışmamızda intraamniyotik enfeksiyon için sensitivitesi % 44, spesifitesi % 96, PPD % 80, NPD % 85 olarak saptandı. Klitz 1991'de gram boyama ile intraamniyotik enfeksiyon tespitinin sensitivitesini % 50, spesifitesini % 100, PPD % 100, NPD % 91 olarak bildirdi (5). Gram boyama için Romero 1993'de sensitiviteyi % 61, spesifiteyi % 96, PPD'yi % 72, NPD'yi % 94 olarak bildirdi (8). Gram boyama sensitivitesi düşük spesifitesi yüksek bir testtir. Çalışma sonuçlarımız literatürle uyumludur. Gram boyamada görülmeyen mikroorganizmaların enfeksiyondan sorumlu tutulması ve kültürlerde üretilmesi sensitivitesini düşürmüştür.

Çalışmamızda hiçbir olguda puerperal endometrit görülmedi, literatürde % 0 ile 10 arasında görülmektedir (9,10). Olgularımızın hiçbirinde neonatal sepsis gelişmedi: Kültür pozitif grupta 2, negatif grupta 1 olgu RDs nedeniyle ex oldu. Kültür pozitif grupta tokolizin daha başarısız olması nedeniyle prematüriteye

Tablo 5. İntraamniyotik Enfeksiyon ve Amniyotik Sıvı Glukoz Düzeyi Limitleri

	Yıl	Glukoz Limiti	Hasta Sayısı	İnfeksiyon Kriteri
Romero ve ark.	1990	≤ 14 mg/dl	168	Pozitif A.S. Kültürü
Kirshan ve ark.	1991	≤ 10 mg/dl	39	Pozitif A.S. Kültürü
Gauthier ve ark.	1991	≤ 16 mg/dl	204	Pozitif A.S. Kültürü
Klitz ve ark.	1991	≤ 5 mg/dl	86	Pozitif A.S. Kültürü
Daniel ve ark.	1992	≤ 16 mg/dl	117	Pozitif A.S. Kültürü
Laura ve ark.	1992	≤ 10 mg/dl	144	Pozitif A.S. Kültürü
Uludoğan ve ark.	1993	≤ 16 mg/dl	40	Pozitif A.S. Kültürü

bağlı respiratuar problemlerin daha sık görülmesi beklenebilir.

SONUÇ

Preterm eylemdeki hastalarda % 46'ya varan oranlarda intraamniyotik enfeksiyon bildirilmiştir (3). Subklinik intraamniyotik enfeksiyonun erken teşhisi hastaların yönlendirilmesinde önemlidir. Amniyotik sıvı kültürleri intraamniyotik enfeksiyonun teşhisinde kullanılmaktadır. Sonuçların uzun sürede belli olması bir dezavantajdır. Bu nedenle enfeksiyonun teşhisi için hızlı ve ucuz tekniklere ihtiyaç vardır. Preterm eylemde intraamniyotik enfeksiyon araştırılmasında amniyotik sıvı glukoz düzeyi, sensitivitesi (% 77) en yüksek testtir. Amniyotik sıvı glukoz düzeyinin intraamniyotik enfeksiyon tespitinde yararlanım değeri diğer testlere göre daha fazladır. Çalıştığımız her üç test de hızlı, kolay uygulanabilirlikleri ve spesifitelerinin yüksek olması nedeniyle subklinik intraamniyotik enfeksiyonun tanısında yardımcıdır. Ancak testlerin hiçbirisi ile intraamniyotik enfeksiyonun kesin tanısı konulamamaktadır. Bu konuda kesin, kolay ve hızlı teşhis koyduracak yeni testler üzerinde çalışılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Rush RW: Contribution of preterm delivery to prenatal mortality. BMJ, 2: 965,1976.
2. Amon A, Enderson GD, Sibai BM: Factor responsible for a preterm delivery of the immature newborn infant (<1000 gm). Am J Obstet Gynecol, 156: 1143,1987.
3. Romero R, Emamion M, Quintero R: The value and limitations of the Gram stain in the diagnosis of intraamniotic infection. Am J Obstet Gynecol, 159: 114, 1988.
4. Gauthier DW, Meer WJ, Bieniarz A: Correlation of amniotic fluid, glucose concentration and intraamniotic infection in patients with preterm labor or premature rupture of membranes. Am J Obstet Gynecol, 165: 1105-10, 1991.
5. Klitz R, Burke MS, Porrero RP: amniotic fluid glucose as a marker for intraamniotic infection. Obstet Gynecol, 78: 619-22, 1991.
6. Daniel W, Gauthier DW, Williams J: Comparison of Gram stain, leucocyte esterase activity and amniotic fluid glucose concentration in predicting amniotic fluid culture results in preterm premature rupture of membranes. Am J Obstet Gynecol, 167: 1092-5, 1992.
7. Petesdorf RG, Swoner DR, Garcia M: Synergistic action of pneumococci and leukocytes in lowering cerebrospinal glucose. Proc Soc Exp Bio Med, 103: 380-2, 1960.
8. Romero R, Yoon B: Preterm labor and intact membranes: The diagnostic and prognostic value of amniotic fluid white blood cell co-

- unt, glucose determination, IL-6 and gram stain. Am J Obstet Gynecol, 168: 1: part 2: 311, 1993.
9. **Romero R, Jimenes C, Lahda A:** Amniotic fluid glucose concentration; a rapid and simple method for the detection of intraamniotic infection in preterm labor. Am J Obstet Gynecol, 163: 968-78, 1990.
 10. **Romero R, Mariha S, Erigue V:** Infection and labor, prevalence, microbiology and clinical significance of intraamniotic infection in women with preterm labor and intact membranes. Am J Obstet Gynecol, 161: 817-24, 1989.
 11. **SkoU MA, Michael L, Sibai BM:** The incidence of positive amniotic fluid cultures in patients preterm labor with intact membranes. Am J Obstet Gynecol, 161: 813-6, 1989.
 12. **Cherouny H, Pankuch A, Botti J:** The presence of amniotic fluid leucoattractants accurately identifies histologic chorioamnionitis and predicts tocolytic efficacy in patients with idiopathic preterm labor. Am J Obstet Gynecol, 167: 633-8, 1992.
 13. **Laura L, Grosaman JH:** Evaluation of rapid diagnostic tests in the detection of microbial invasion of amniotic cavity. Am J Obstet Gynecol, 167: 1231-42, 1992.
 14. **Poy HM, Kenny GE, Wehtworth BD:** Isolation of mycoplasma hominis T strains, and cytomegalovirus from the cervix of pregnant women. Am J Obstet Gynecol, 106: 635, 1970.
 15. **Braun P, yhu Hsiung L:** Birth weight and genital mycoplasma in pregnancy. N Engl J Med, 284: 167, 1971.
 16. **Hameed C, Tetani N, Verme VL:** Silent chorioamnionitis as a cause of preterm labor refractory tocolytic therapy. Am J Obstet Gynecol, 148: 726-30, 1984.
 17. **Kirshon B, Rosenfeld B, Mari G:** Amniotic fluid glucose and intraamniotic infection. Am J Obstet Gynecol, 164: 818-20, 1991.
 18. **Bobbit JR, Hayslip CC, Damato JD:** Amniotic fluid infection as determined by transabdominal amniocentesis in patients with intact membranes in premature labor. Am J Obstet Gynecol, 140: 747, 1981.