

Anne sütü ve formula ile beslenen bebeklerde sol ventrikül yüklenmesinin ve koroner arter akımlarının noninvaziv değerlendirilmesi

Evaluation of left ventricular strain and coronary artery flow in formula and breast fed infants

Ertürk Levent(*), A.Ruhi Özyürek(**), Zülal Ülger(*), Dolunay Gürses(*)

Özet

Bebek beslenmesinde ilk 4-6 ayda en önemli besin anne sütüdür. Formülalar anne sütüne yakın olarak hazırlanmaktaysa da anne sütü ile farklılıkları yapılan çalışmalarla ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada anne sütü ve formula ile beslenen 2 aylık 30'ar bebekte yüklenmenin göstergesi olabilecek sol ventrikül (SV) parametreleri, SV kitlesi, SV output'u ve sol ön inen koroner arter akımları noninvaziv olarak transtorasik ekokardiografi ile değerlendirildi. Formula ile beslenen grupta beslenme sonrası kalp hızı, SV diastolik genişliği, ZV outputu ve koroner arter akım değerleri istatistiksel olarak yüksek saptanırken, koroner arter çapları ve sol ön inen koroner arter volümünün SV output'a oranı arasında fark yoktu. Bu durum, formula ile beslenen bebeklerde sol ventrikül yüklenmesinin olduğunu fakat bunun koroner arter akımını artırmak yoluyla kompanse edilebildiğini göstermesi açısından anlamlıydı. Sonuç olarak anne sütüne en yakın formülalar bile kardiyovasküler etkilere sahiptir. Bu nedenle yaşamın ilk 4-6 ayında sadece anne sütünün kullanımı özendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Anne sütü, formula, ekokardiografi, sol ventrikül yüklenmesi

Summary

Human milk is the most important nutrient in infant feeding especially during the first 4-6 months. Although formulas resembling human milk, are produced studies still show differences between them. In this study, left ventricle (LV) strain parameters, LV mass, LV output and left anterior descending (LAD) artery flow, were studied with transthoracic ECHO in 2-months-old infants either breast fed or formula fed. There were 30 infants in each group. In the formula fed group and after feeding heart rate, LV diastolic diameter and LV output were found to be high and statistically significant. However, there was not any significant difference regarding the coronary artery diameters and ratio of LAD artery volume to LV output. These results indicated that left ventricular strain was present in formula fed infants. But this strain was compensated by increasing the coronary artery flow. As a result, even the formulas most similar to human milk, have cardiovascular effects. So, in during the first 4-6 months of life, only breast feeding should be suggested.

Key words: Human milk, formula, echocardiography, left ventricular strain

Giriş

Bebek beslenmesinde anne sütü en önemli yeri tutmakla birlikte çeşitli nedenlerle formülalar da beslenmeye eklenmektedir. Formülalar teknolojik

olarak anne sütüne benzetilmeye çalışılsa da, anne sütü ile arasındaki farklılıkların daha ileri yaşlarda sorunlara neden olabileceği bildirilmektedir (1, 2). Anne sütü veya formula ile beslenen bebeklerde intravasküler volüm hakkında araştırmalar sınırlıysa

(*) Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı, Uzman Dr.

(**) Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı, Doç. Dr.

Yazışma adresi: Ege Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı
Bornova-35100, İzmir, E-mail: erturk@med.ege.edu.tr

da, son yıllardaki çalışmalar formula ile beslenen bebeklerde volüm yüklenmesinin olabileceği yönündedir. Daha önceki çalışmalarda formula ile beslenen bebeklerde volüm yüklenmesine bağlı digital benzeri maddelerde artış saptanmış, ayrıca vena kava inferior indeksleri ve hepatik ven akımlarının bu bebeklerde volüm yüklenmesini işaret ettiği gösterilmiştir (3, 4). Ancak formula ve anne süütünün sol ventrikül (SV) parametreleri ve koroner arter akımları üzerine etkileri ile ilgili çalışma yoktur. Çocuklarda koroner arter akım ölçümleri klinik ve fizyolojik olarak bir çok faydalı bilgi verebilmektedir (5, 6). Yapılan çalışmalarda, çocuklarda koroner arter akım hızlarının [özellikle sol ön inen arter (SÖİA)], transtorasik ekokardiografi ile Doppler akımının eşliğinde, noninvasiv olarak ölçülebileceği gösterilmiş ve yenidoğanlarda da rahatlıkla koroner arter akım dinamiklerinin noninvasiv olarak değerlendirilebileceği ortaya konmuştur (7-9). Ayrıca bu ölçümün invaziv tekniklerle yapılan ölçümlerle ilişkili olduğu ve ventriküler septal defekt gibi SV yüklenmesi yapan durumlarda faydalı olabileceği görülmüştür (7, 9). Bu çalışmada sadece anne sütü veya formula ile beslenen 2 aylık bebeklerde, SV parametreleri, kardiyak output ve koroner arter akım ölçümleri, noninvasiv olarak, transtorasik Ekokardiografi ile değerlendirilmiş ve farklı beslenme şemalarının bu parametrelere etkileri araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmaya zamanında doğan, konjenital kardi-yopatisi olmayan, sağlıklı, 2 aylık, anne sütü ile beslenen 30, formula ile beslenen 30 bebek alındı. Tüm ailelere çalışma hakkında bilgi verildi. Her iki grup beslenme öncesi ve sonrası transtorasik ekokardiografi ile noninvasiv olarak değerlendirildi. Gruplar arasında beslenme miktarını eşitleyebilmek amacıyla; anne sütü grubunda sütün sağlanması sağlanarak 90 cc anne sütü, formula ile beslenen grupta ise 90 cc uygun hazırlanmış formula verildikten sonra bebekler sakin ortama alınıp uyku durumuna geçmeleri sağlandı.

Beslenme öncesi ve sonrası 25-35. dakikalar arasında bebeklerin uyku durumu Guilleminault ve Souquet'in (10) önerileri doğrultusunda (göz, ağız, el ve solunum hareketleri) değerlendirildi ve sakin uyku döneminde (düzenli solunum, hızlı göz hareketi yok) olan bebekler ekokardiografik çalışmaya alındılar.

Ekokardiografi

Standart M-mode, iki boyut ve Doppler transtorasik ekokardiografi Hewlett Packard Sonos 1000 sistem ile 7.5 Mhz transducer kullanılarak uygulandı. SV ölçümleri Amerikan Ekokardiografi kurulu standartları doğrultusunda yapıldı (11). Sol ventrikül kitlesi Wyatt ve ark.'larının (12) önerdiği alan-

Tablo I: Ekokardiografik Ölçümler

| Ölçümler (birim) | Anne sütü ile beslenen grup (n=21) | | | Formula ile beslenen grup (n=23) | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------|----|----------------------------------|------------------|--------|
| | Beslenme öncesi | Beslenme sonrası | P | Beslenme öncesi | Beslenme sonrası | P |
| Kalp hızı (atım/dk) | 118±12 | 122±14 | AD | 119±14 | 131±17 | P<0.01 |
| SV diastol sonu genişliği (cm) | 1,72±0,12 | 1,74±0,14 | AD | 1,73±0,15 | 1,91±0,2 | P<0.01 |
| SV septal kalınlık (cm) | 0,28±0,02 | 0,29±0,03 | AD | 0,27±0,04 | 0,30±0,1 | AD |
| SV arka duvar kalınlığı (cm) | 0,26±0,04 | 0,26±0,04 | AD | 0,27±0,01 | 0,27±0,04 | AD |
| SV kitlesi (gr) | 7,2±1,8 | 7,7±1,6 | AD | 7,4±1,8 | 7,8±2,1 | AD |
| SÖİA genişliği (cm) | 0,13±0,02 | 0,13±0,01 | AD | 0,12±0,03 | 0,13±0,01 | AD |
| SÖİA tepe akım hızı (cm/sn) | 18±4 | 19±6 | AD | 18±2 | 26±5 | P<0.05 |
| SÖİA akım hız zaman integrali (cm) | 4,8±1,2 | 4,7±2,1 | AD | 4,5±2,2 | 6,7±1,1 | P<0.01 |
| SÖİA volümü (ml/dk) | 7,07±1,2 | 7,58±2,1 | AD | 7,24±2 | 10,3±1,6 | P<0.01 |
| SÖİA volümü/ LV kitlesi (ml/gr) | 0,98±0,22 | 1,01±0,28 | AD | 0,99±0,37 | 1,2±0,19 | P<0,05 |
| SVO (ml/kg/dk) | 248±46 | 255±56 | AD | 252±53 | 340±72 | P<0.01 |
| SÖİA volümü / SVO X100 | 2,85±0,3 | 2,92±0,4 | AD | 2,88±0,15 | 2,93±0,2 | AD |

Kısaltmalar: SV, sol ventrikül; SÖİA, sol ön inen arter, AD, anlamlı değil; SVO, sol ventrikül outputu

genişlik metodu ile hesaplandı. SV output'u ise $SVO (ml/kg/dk) = Vao (ortalama aortik akım hızı, cm/sn) \times Sao (aortun alanı, cm^2) \times 60/kg$ formülü ile hesaplandı.

Koroner arter akım ölçümleri

Koroner arterlerden, teknik kolaylık ve işlemin sürati nedeniyle, sol ön inen arter (SÖİA) değerlendirildi. Kısa eksen görüntüsünde aort görüntülenmesinden sonra sol ana koroner arter Renkli Doppler ekokardiografinin de yardımıyla bulundu. Transducer bir üst interkostal aralığa getirilip inferiora doğru açı verildi, önce bifurkasyon ve daha sonra da SÖİA'da ölçüm yapıldı. Koroner arter çapı diastolde ölçüldü. Tepe akım hızı ve akım hız zaman integrali uygun Doppler açısı verilerek ekokardiografi cihazının kendi yazılımıyla ölçüldü. Saptanan hız (rölatif hız) uygulanan açının (akım ile Doppler dalgası arasındaki açı) kosinüsü ile çarpılarak gerçek akım hızı bulundu. Koroner arter akım volümü ise koroner arter alanı x akım hız zaman integrali x kalp hızı formulasıyla hesaplandı (9).

Sonuçlar

Anne sütü ile ve formula ile beslenen 30'ar bebek çalışmaya alındı. Anne sütü alan bebeklerin 9'u, formula ile beslenen bebeklerin 7'si uykuda olma, koroner arterin görüntülenememesi ve işlem sırasında ajitasyon nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. Anne sütü alan 21 bebeğin (10 kız, 11 erkek) yaş ortalaması 59 ± 3 gün, ağırlıkları ise 4550 ± 118

iken; formula alan 23 bebeğin (9 kız, 14 erkek) yaş ortalaması 61 ± 4 gün, ağırlıkları 4450 ± 234 gr olarak saptandı ($p>0.05$). Sonuçlar tablo I'de verildi. Yine her iki grubun beslenme sonrası saptanan değerleri tablo II'de karşılaştırıldı.

Formula ile beslenen grupta beslenme sonrası kalp hızı, SV diastolik çapı, SVO ve koroner arter akım değerleri anne sütü grubuna göre istatistiksel olarak yüksek saptanırken, koroner arter çapları ve SÖİA volümünün SVO'ya oranı arasında fark yoktu. Formula alan grupta beslenme sonrası SÖİA volümünün SV kitlesine oranı ise yüksek olarak bulundu (Şekil 1-2).

Tartışma

Anne sütü içeriği nedeniyle ilk 4-6 ay bebek beslenmesinde en uygun besin olarak kabul edilmektedir. Formülaların üretimindeki teknolojik gelişmelerle birlikte formülalar anne sütüne yaklaştırılmaya çalışılsa da anne sütünün bir çok düzeyde farklılıkları ve üstünlükleri ortaya çıkmaktadır (1-4). Ülkemizde doğumdan itibaren anne sütüne çoğunlukla başlandığı fakat çeşitli nedenlerle anne yada hekimler tarafından ek gıdalara geçildiği görülmektedir (1,13-15).

Formülalar anne sütüne yakın olarak hazırlanmaktaysa da çalışmalar formülaların anne sütüne göre vücutta volüm yada osmotik yüke neden olduklarını göstermektedir. Formula ile beslenen bebeklerde volüm yükü ile digital benzeri maddelerin ortaya çıktığı (3), inferior vena kava ve hepatik ven

Tablo II: Her iki grubun beslenme sonrası değerlerinin karşılaştırması

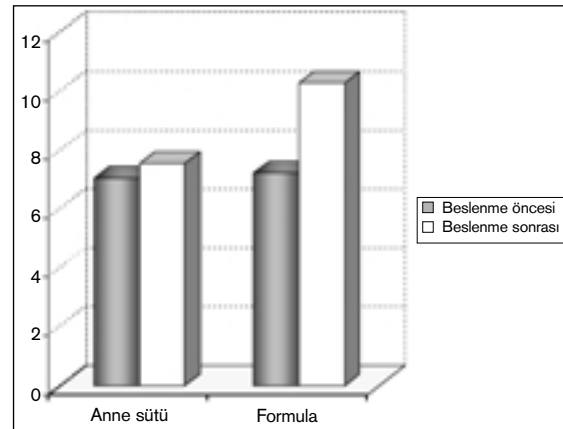
| Ölçümler (birim) | Anne sütü | Formula | P |
|------------------------------------|-----------|-----------|--------|
| Kalp hızı (atım/dk) | 122±14 | 131±17 | P<0.01 |
| SV diastol sonu genişliği (cm) | 1,74±0,14 | 1,91±0,2 | P<0.01 |
| SV septal kalınlık (cm) | 0,29±0,03 | 0,30±0,1 | AD |
| SV arka duvar kalınlığı (cm) | 0,26±0,04 | 0,27±0,04 | AD |
| SV kitlesi (gr) | 7,7±1,6 | 7,8±2,1 | AD |
| SÖİA genişliği (cm) | 0,13±0,01 | 0,13±0,01 | AD |
| SÖİA tepe akım hızı (cm/sn) | 19±6 | 26±5 | P<0.05 |
| SÖİA akım hız zaman integrali (cm) | 4,7±2,1 | 6,7±1,1 | P<0.01 |
| SÖİA volümü (ml/dk) | 7,58±2,1 | 10,3±1,6 | P<0.01 |
| SÖİA volümü / LV kitlesi (ml/gr) | 1,01±0,28 | 1,2±0,19 | P<0,05 |
| SVO (ml/kg/dk) | 255±56 | 340±72 | P<0.01 |
| SÖİA volümü / SVO X100 | 2,92±0,4 | 2,93±0,2 | AD |

akım hızlarında artışın olduğu gösterilmiştir (4). Bu da formula ile beslenen bebeklerin kardiyak yüklenme altında olduklarını göstermektedir.

Çocuklarda koroner arter akım ölçümleri fizyolojik olarak bir çok faydalı bilgi verebilmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, çocuklarda koroner arter akım velositesinin, transtorasik ekokardiografi ile, Doppler akımının eşliğinde, noninvasiv olarak ölçülebileceği gösterilmiş ve yenidoğanlarda da rahatlıkla koroner arter akım dinamiklerinin noninvasiv olarak değerlendirilebileceği ortaya konmuştur (5-9). Koroner arter akım ölçümlerinin ventriküler septal defekt ve aort koarktasyonu gibi SV yüklenmesi yapan durumlarda faydalı olabileceği görülmüştür (7, 9). Bu çalışmada formula ile beslenen bebeklerde SV parametreleri araştırılmıştır.

Çalışmamızda farklı beslenen iki grupta aynı miktarda formula yada anne sütü verildikten sonra parametreler değerlendirilmiştir. Beslenme öncesi her iki grupta farklılık saptanmazken, beslenme sonrası formula ile beslenen grupta, kalp hızının, koroner arter akımlarının ve SV kitlesinin istatistiksel anlamlı olarak arttığı saptanmıştır. İlginç başka bir sonuç ise koroner akımın, SVO'a oranının değişmediğidir. Bu formula ile beslenen bebeklerde sol ventrikül yüklenmesinin olduğunu fakat bunun koroner arter akımını artırmak yoluyla kompanse edildiğini göstermesi açısından anlamlı olabilir.

Miyokardial kan akımı, özellikle istirahatte, kalbin çalışmasına ve bir anlamda da kalbin oksijen ihtiyacına göre ayarlanır. Kalp hızı ve sistolik basınç SV'ün oksijen kullanımı ile ilişkilidir (16). Harada ve arkadaşlarının (9) yaptığı çalışmada ventrikü-

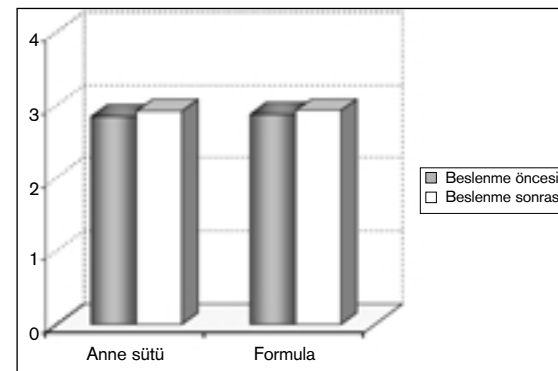


Şekil 1: Anne sütü ve formula alan bebeklerde Sol İnen Arter volümü (ml/dk).

ler septal defektli sol-sağ şantlı hastalarda SV kitlesi yüksek saptanmış fakat bunun koroner kan akım artışıyla kompanse edildiği bulunmuştur. Koroner akımın artışı kalbin o sıradaki oksijen kullanım ihtiyacının da arttığına bir göstergesi olmaktadır. Çalışmamızda koroner akım / SVO oranının her iki grupta aynı olduğu görülmüş fakat sol ventrikül kitlesi aynı kalmasına rağmen, koroner volümün SV kitlesine oranı artmıştır. (Şekil 2). Bu da gerekli outputu sağlamak amacıyla çalışmasını artıran kasların, oksijen ihtiyacının artması ve koroner akımın bu nedenle artırılması ile ilişkili olabilir.

Kurugöl ve arkadaşlarının (4) yaptığı çalışmada, formula hazırlanması sırasında formulayı yüksek konsantrasyonla hazırlayan annelerin bebeklerinde, volüm yüklenmesinin daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise formülalar önerilen miktarda hazırlanmış ve anne sütü ile eşit miktarda verilmiştir. Bu nedenle volüm ve formula hazırlama farklılıkları hemen hemen ortadan kaldırılmıştır. Buna rağmen bu yüklenmenin SV'de gösterilmesi, bu farklılıkta sadece volümün etkisini değil, osmotik yük, içerik gibi başka faktörlerin de sorumlu olabileceğini gösterebilir.

Sonuç olarak, bu çalışma formula ile beslenen bebeklerde kardiyovasküler etkilenme olduğunu, bunun kalp tarafından kompanse edilmeye çalışıldığını göstermektedir. Maalesef Türkiye'de 4 aydan küçük bebeklerde sadece anne sütü ile beslenme oranı %9.4'e kadar düşmektedir (17). Bu da sadece anne sütü ile beslenmenin teşvik edilmesinin önemini bir kez daha ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle yaşamın en azından ilk 4 ayında sadece anne sütü ile beslenme özendirilmeli ve desteklenmelidir.



Şekil 2: Anne sütü ve formula alan bebeklerde koroner arter volümünün, sol ventrikül outputuna oranı [(SÖİA volümü / SVO) X100].

Kaynaklar

1. Özalp İ. Türkiye'de anne sütü ile beslenme durumları ve sorunları. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1991; 34: 297-304.
2. Kurugöl Z, Çoker M, Çoker C, Egemen A, Ersöz B. The comparison of growth, serum prealbumin, transferrin, IgG and aminoacids of term infant fed breast fed and formula. *Turk J Pediatr* 1997; 39: 195-202.
3. Kurugöl Z, Özyürek R, Levent E, Parlar A, Egemen A, Tuğlular I. The influence of feeding regimens on endogenous digoxin-like immunoreactive substance concentrations in infants. *Acta Paediatr* 1996; 85: 753-4.
4. Kurugöl Z, Ozyurek R, Dorak C, Levent E, Egemen A, Parlar A. Influence of feeding regimens on non-invasive inferior vena cava and hepatic vein velocity measurements in infants. *Acta Paediatr* 2000; 89: 929-32.
5. Czernin J, Muller P, Chan S, et al. Influence of age and hemodynamics on myocardial blood flow and flow reserve. *Circulation* 1993; 88: 62-9.
6. Hamaoka K, Onouchi Z, Ocmochi Y, Sakata K. Coronary arterial flow-velocity dynamics in children with angiographically normal coronary arteries. *Circulation* 1995; 92: 2457-62.
7. Hozumi T, Yoshida K, Akasaka T, et al. Noninvasive assesment of coronary flow velocity and coronary flow reserve in the left anterior descending artery by Doppler Echocardiography. Comparison with invasive technique. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1251-9.
8. Noto N; Karasawa K, Ayusawa M, et al. Measurement of coronary flow reserve in children by transthoracic Doppler Echocardiography. *Am J Cardiol* 1997; 80: 1638-9.
9. Harada K, Tamura M, Orino T, et al. Coronary blood flow assessed by transthoracic echocardiography in neonates. *Pediatr Cardiol* 2001; 22: 189-93.
10. Guilleminault C, Souquet M. Sleep states and related pathology. In: Korobkin R, Guilleminault C (eds) *Advances in Perinatal neurology*. Spectrum Publications Inc, New York, 1979: 225-47.
11. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendation regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; 58: 1072-83.
12. Wyatt H, Heng K, Meerbaum S, et al. Cross-sectional echocardiography I. Analyses of mathematics models for quantifying mass of the left ventricle in dogs. *Circulation* 1979; 60: 1104-13.
13. Neyzi O. İstanbul'da annelerin anne sütü ile beslenme konusunda ki davranışı. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1991; 9: 30-6.
14. Özcebe H, Bertan M, Doğan B. Anne sütü ile beslenme ve Ankara'da bebek dostu hastaneler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1991; 34: 305-16.
15. Kurugöl Z, Kusin N, Yenigün A, Özgür T. İzmir'de anne sütü epidemiyolojisi. *İst Çocuk Klin Derg* 1994; 29: 30-6.
16. Kitamura C, Jorgensen CR, Gobel FL, et al. Hemodynamic correlates of myocardial oxygen consumption during upright exercise. *J Appl Physiol* 1972; 32: 516-22.
17. Türkiye Nüfus ve Sağlık araştırması 1998, Ankara.