

# İnsan Göbek Bağı'nın Hücre Sayısının Farklı Bölgelere Göre Değişiminin Göbek Bağı Fonksiyonuna Tesiri

Süleyman KAPLAN  
Nusret ÇİFTÇİ  
Alpaslan ÖZYAZIC I  
Murat Ç. RAĞBETLİ

THE EFFECTS OF VARIATION OF CELL  
NUMBERS IN DIFFERENT AREAS TO  
THE FUNCTION OF THE HUMAN  
UMBILICAL CORD

Ondokuz Mayıs Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Histoloji-Embriyoloji Bilim Dalı

Geliş Tarihi: 6 Temmuz 1988

## ÖZET

*Bu çalışma, yenidoğan göbek bağlarının ışık mikroskobu seviyesinde araştırılması için planlandı.*

*Göbek bağından hazırlanan kesitlere H.E., Maltory, toluidin mavisi, Van Gieson, trierom ve Verkoefff boyama metodları uygulandı. Göbek bağının amnion zarına yakın ve damar çevresine yakın bölgelerde hücre sayımları yapıldı. Damar çevresinde 1 mm kare alana 0,34, amnion zarına yakın bölgelerde ise 0,18 tane hücre düştüğü tespit edildi. Aradaki farkın ileri ölçüde anlamlı olduğu ( $p < 0.001$ ) belirtildi.*

*Müköz bağ dokusunda düz kas hücreleriyle çevrili 'olan ve olmayan damarların bulunduğu görüldü. Bulgular kaynak bilgiler ile karşılaştırılarak tartışıldı.*

**Anahtar Kelimeler:** İnsan göbek bağı müköz bağ dokusu, hücre sayısı, amniyotik eprjel hücreleri.

## SUMMARY

*This study was planned to investigate the newborn umbilical cords at the light microscopic level.*

*Staining methods of H.E., Mallory, Van Gieson, toluidin blue and Verhoeff was applied to the sections prepared from the cord. Cells counts were made beneath the amniotic epithelium and around the blood vessels. A total of 0,34 cells for the vasa periphery and 0,18 for the areas near amnion epithelium per mm<sup>2</sup> area was found. The difference between the cell numbers were found to be highly significant ( $p < 0.001$ ).*

*Blood vessels with or without smooth muscle layer were observed in the mucous connective tissue of the umbilical cord. The results were discussed with the present literature.*

**Key Word\*:** Human umbilical cord, mucous connective tissue, the number of cells, amniotic epithelial lining.

T Kİ Tıp Bil Aras Dergisi C.7, S.3, 1989, 170-176

T.J Research Med Sel V.7. N.3. 1989, 170-176

Göbek bağı ile alakalı ilk örnekleri oldukça eski tarihlerde neşredilmiş olan çok miktarda çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların çoğu göbek bağının placentaya bağlanma şekli (18), sarmal yapısı (5), normal uzunluğu (1), amnion epiteli (7) ve müköz bağ dokusu hücrelerinin (13) elektron mikroskobik yapısı, su muhtevası (16), ve müköz bağ dokusundaki fibril formasyonu (T5) ile ilgiliydi. Araştırmacılar tarafından göbek bağının anneye, orta ve fütüse yakın olan bölgelerdeki amnion epiteli ve damar çevresindeki hücre yoğunluğu açısından hücre sayımları yapılmıştır.

Hücre sayısının göbek bağının farklı bölgelerindeki miktarının anlaşılmasının göbek bağının fonksiyonuna bir açıklık getirebileceği düşünülerek bu çalışma planlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada materyal olarak 10 tane yenidoğan göbek bağı kullanıldı. Göbek bağları doğumun hemen ardından anneye yakın olan bölgeden, ortadan ve yenidoğana yakın olan bölgelerden 1'er cm uzunluğunda kesilerek alındı. Hasta protokol numarası

Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri ARAŞTIRMA Dergisi C.7, S.3, 1989  
Turkish Journal of RESEARCH in Medical Sciences V.7, N.3, 1989

ve alındığı yeri gösteren numara bir etikete yazılıp göbek bağı ile beraber gazlı beze sarıldı. Bu materyallerden 7'si önceden hazırlanan %10'luk formaldehite, 3 u absolü alkolle konuldu.

Tesbit işleminden sonra akarsuda birgün yıkandı, 1'er mm kalınlığındaki materyaller daha sonra alkol, ksilol ve parafin serilerinden geçirilerek bloklandı. Reichert mikrotomunda 5 mikron kalınlığında alınan kesitler H.E., Maliory, Van Gieson, Trikrom, toluidin mavisi, Verhoeff boyama metodları ile boyandı (2, 8).

H.E. ile boyanan preparatların herbiri X400 büyütme ile damarlar arası bölge ve amnion epiteline yakın bölgelerde rastgele 5'er mikroskop alanında hücre sayımları yapıldı. Sayıma çekirdekleri iyice belirli olanlar katıldı. Bir bölgede elde edilen toplam hücre sayısı, sayım yapılan mikroskop alan sayısına bölünerek o bölgede bir mikroskop alanına düşen hücre sayısı belirlendi. Damarlar arası bölgedeki hücre sayısı değerleri ile amnion zarına yakın bölgedeki hücre sayısı değerleri "t testi" ile değerlendirildi.

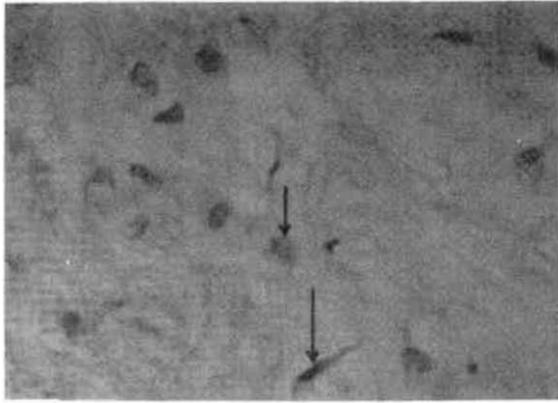
Ayrıca sayımda kullanılan büyütme alanının kaç mm<sup>2</sup> olduğu hesaplandı. Amnion epiteline yakın bölge ile damarlar arası bölgede bir mm<sup>2</sup> ye kaç hücre düştüğü hesaplandı.

Kesitler Nikon marka fotomikroskopuyla incelendi ve 21 din. 100 asa, porst negatif filmi kullanılarak resimleri çekildi. Filmler kodak fotoğraf kağıdına basıldılar.

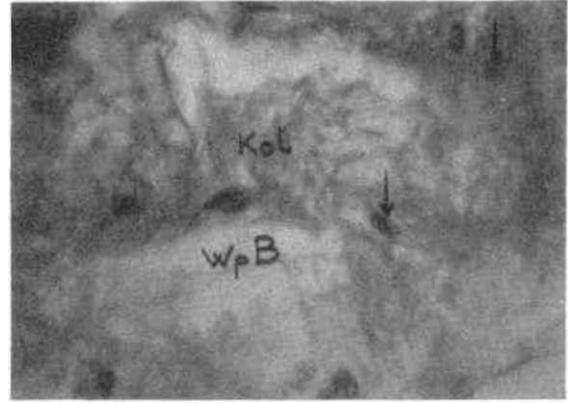
## BULGULAR

İnsan göbek bağlarının anneye, yenidoğana yakın ve orta bölgelerinden alınarak hazırlanan kesitlere çeşitli histolojik boyama metodları uygulandı. Işık mikroskopunun küçük büyütmesi ile bakıldığında göbek bağı bazen tek bazen iki hücre sıralı amnion epiteli ile çevrenmekteydi.

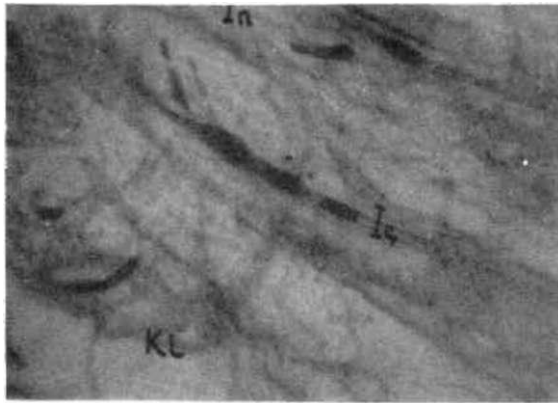
H.E. boyaması ie Wharton peltesi hücreleri dağılık bir şekilde bulunmaktaydılar. Bazılarının çekirdekleri koyu, bazılarınınki ise açık boyanmaktaydılar (Şekil 1). Çekirdekleri açık boyanan hücrelerin belirgin olarak çekirdekçikleri gözlenebildi (Şekil 2).



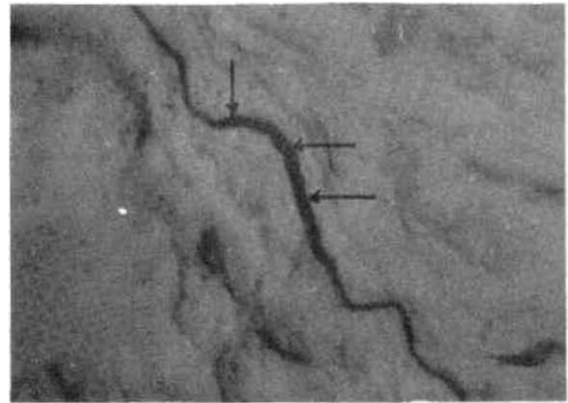
Şekil-1. Müköz bağ dokusunda açık (kısa ok) ve koyu (uzun ok) çekirdekli hücreler gözlenmektedir. H.E. X 1600.



Şekil-2. Müköz bağ dokusunda Wharton peltesi hücreleri, Wharton p. boşlukları (WpB) ve kollagen fibriller (Kol) görülmektedir. Hücrelerin çekirdekçikleri açıkça görülüyor (oklar). Gomori'nin trikrom boyası. X 1600.



Şekil-3. Müköz bağ dokusunda iki çekirdekli hücre (İç). İnce (İn) ve kalın (Kİ) kollagen fibril demetleri görülmektedir. Gomori'nin trikrom boyası. X1600.

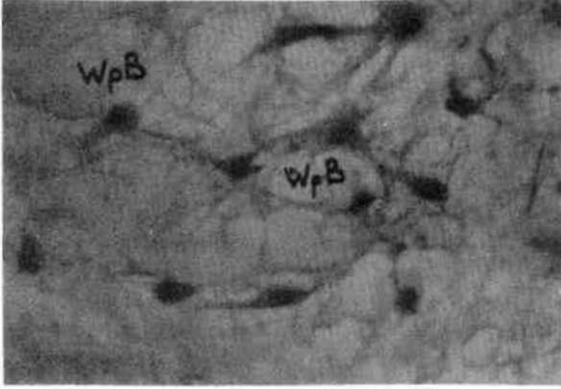


Şekil-4. Wharton peltesinde üç çekirdekli bir hücre görülmektedir. Gomori'nin trikrom boyası. X 1600.

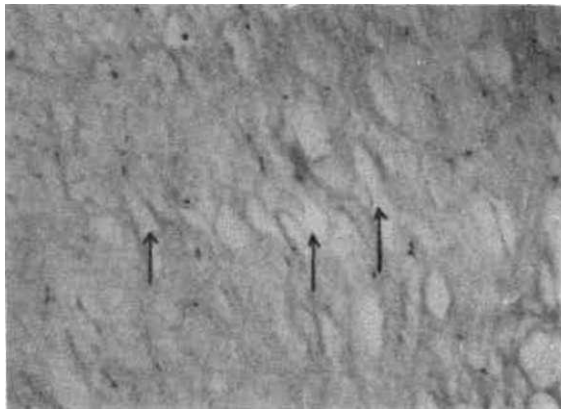
Bazı hücreler iki çekirdekliymiş gibi bir görünüm sergilemekteydiler (Şekil 3,4). Wharton peltesi hücreleri sitoplazmik uzantıları ile birbirine bağlanarak bir ağ yapısını oluşturmaktaydılar (Şekil 5).

Damarlar arasında Wharton peltesi hücreleri daha fazla görülmekteydi (Şekil 6). Bölgesel sayımlarda damar çevresinde mikroskop alanına düşen hücre sayısı, göbek bağına orta bölgesinde anneye yakın olan bölgeye oranla daha fazladır. Amnion epiteline yakın bölgelerde bir mikroskop alanında 28,58 hücre sayılmasına rağmen damarlara yakın bölgelerde ise 53,60 tane hücre sayıldı.

Göbek bağına çevreleyen amnion zarına yakın bölgelerde, damarlar arası bölgelere oranla daha geniş boşluklar görüldü. Bu boşluklar tespit ve boyamalar esnasında eriyip ortadan kalkan Wharton peltesinin bulunduğu bölgelerdir. Buralar hücre ve fibrillerce fakir olan bölgelerdir. Boşluklar kollagen fibril demetleri tarafından çevrenmekteydi (Şekil 5,7).



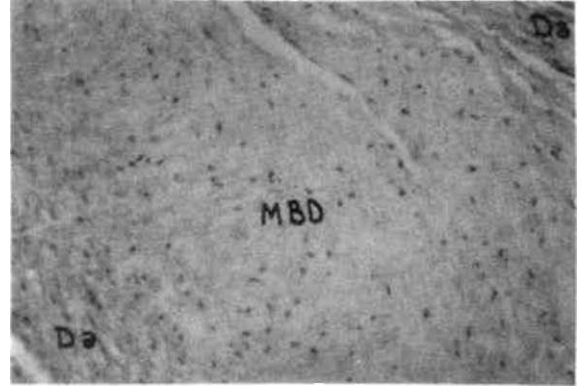
Şekil-5. Sitoplazmik uzantılarıyla bağlantı kuran Wharton peltesi hücreleri ve bu hücreler arasında bulunan boşluklar (WpB) görülmektedir. H.E. X 1600.



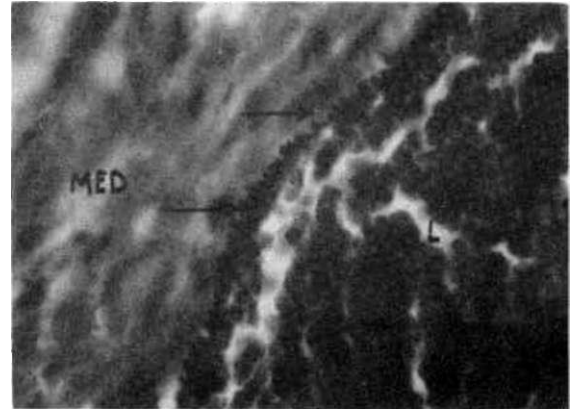
Şekil-7. Göbek bağına amnion epiteline yakın bölgesinde Wharton p. hücrelerinin daha az sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Wharton p. erimesiyle meydana gelen boşluklar görülmektedir (oklar). H.E. X 400.

Kollagen fibrillerin bütün histolojik boyamalarda yer yer ince, yer yer kalın demetler şeklinde tertiplendiği görüldü (Şekil 3). Komşu demetler arasında fibrillerin devamlılığı sık olarak görülebilmekteydi (Şekil 3). Damarlardan uzaklık derecesine bağlı olarak kollagen fibril yoğunluğu azalmaktaydı. Wharton peltesinin erimesiyle meydana gelen büyük boşluklar küçük boşluklara orna daha yoğun kollagen fibril demetleriyle çevriliydi (Şekil 3).

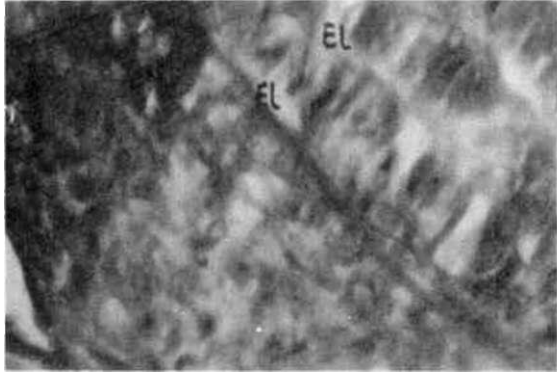
Verhoeff boyama metodu ile göbek bağı veni duvarında membrana elastika interna gözlemlendi (Şekil 8). Ayrıca gene ven duvarında arterlere nisbeten açıkça görülebilen kollagen fibril yığını bulunmaktaydı. Burası bağ dokusu hücrelerince fakirdi. Göbek bağı arterlerinin kas lifleri içte uzunlamasına, dışta ise enlilemesine seyretmekteydi. Vende ise açıkça bir düzenlenme görülemedi. Arter duvarlarında Verhoeff boyama ile görülebilen elastik fibriller bol miktarda bulunmaktaydı (Şekil 9).



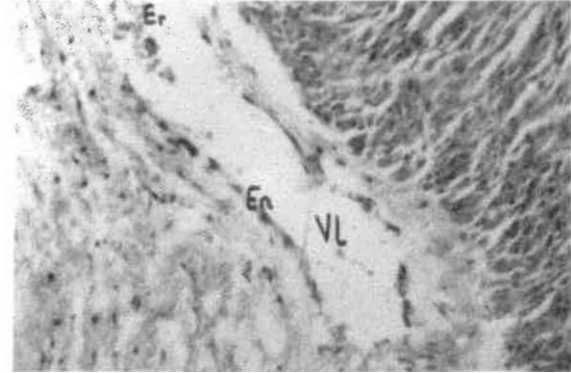
Şekil-6. İki damar (Da) arasında bulunan müköz bağ dokusunda (MBD) dağınık bir şekilde bulunan Wharton peltesi hücreleri görülmektedir. H.E. X 400.



Şekil-8. Göbek bağı veni duvarında membrana elastika internadan bir görünüm (oklar). Damar medyası (MED), damar lümeni (L). Verhoeff X 1600.



Şekil-9. Göbek bağı arterinin mediasında bulunan ve bir membran oluşturmeyen elastik fibriller (El) görülmektedir. Verhoeff X 1600.



Şekil-10. Göbek bağı veni ile müköz bağ dokusu arasında bir venülün (VL) uzunlamasına kesiti gözlenmektedir. Venül lümeninde endotei (En) ve eritrositler (Er) görülmektedir. Van Gieson. X 400.

Wharton peltesinin beslenmesini sağlayan damarlar gözlemlendi. Bu damarlar yer yer genişçe kapiller görünümündeydiler. Bazılarının tümenlerini çevreleyen endotei belirgin bir şekilde görüldü. Büyük damarların çevresinde Wharton peltesi ile damar duvarındaki kasın birleştikleri sınırdaki daha geniş damarlar gözlemlendi. Wharton peltesinde bazı sinuzoid tipi kapillerin duvarında kas hücreleri görülmemesine rağmen (Şekil 9), bir kısmında ve özellikle damar duvarından enine geçen kesitlerde kas hücrelerine rastlandı (Şekil 10).

Yapmış olduğumuz toluidin boyamasıyla mast hücrelerine kesitlerimizde rastlıyamadık.  
Amnion Zarına Yakın Bölgeler

Toplam mikroskop alanı	:95
Toplam hücre sayısı	:2741
Bir alana düşen hücre sayısı	:28.85

Göbek Bağı Damarlarına Yakın Bölgeler

Toplam mikroskop alanı	:95
Toplam hücre sayısı	:5092
Bir alana düşen hücre sayısı	:53.6

Hücre sayımları X 400 büyütme ile yapıldı.

1- Anne tarafı:

Hücre sayısı/Mikroskop alan sayısı=

1 Mik. alanına düşen hücre sayısı

- a) Amnion epiteline yakın bölgesi:  $691/30 = 23,03$  hücre  
b) Damarlara yakın bölge :  $1567/30 = 52,23$  hücre

2- Orta bölge:

- a) Amnion epiteline yakın bölgesi:  $815/30 = 27,16$  hücre  
b) Damarlara yakın bölge :  $1758/30 = 58,60$  hücre

3- Yenidoğan tarafı:

- a) Amnion epiteline yakın bölgesi:  $1235/35 = 35,28$  hücre  
b) Damarlara yakın bölgesi :  $1767/35 = 50,48$  hücre

## TARTIŞMA

Fötal orjinli olan göbek bağı yan şeffaf, parlak, beyaz spiral yapıda olup fötal dolaşımın temelini oluşturur.

Göbek bağı dıştan tek katlı amnion epitelini ile çevrelenmiştir (9). İçte ise iki kalın duvarlı arter ve bir ven dikkati çeker (17). Bu damarların arasını ve çevresini Wharton peltesi adı verilen bir ara madde doldurur (13,15). Bu madde ise göbek bağının elastisitesini sağlar (12). Müköz bağ dokusunda bolca fibroblast (15) ve ürünü olan tip III kollajeni (4), az miktarda mast hücreleri (15) bulunur. Arterleri arasında sinir liflerine rastlanır (3,6). Göbek bağlarının çaplarında farklılık söz konusudur (16). Fonksiyonel normal uzunluğu 30-35 cm dir (19). Bu uzunluğu 55-60 cm. olarak bildirenler de vardır (1,14). Göbek bağı plasentaya marginal, eksentrik veya merkezi olmak üzere üç şekilde bağlanabilir (20). Ençok eksentrik bağlanır (18,20).

Işık mikroskobu düzeyinde yapmış olduğumuz çalışmamızda göbek bağında değişik morfolojik görünüşlerdeki hücreler görüldü. Hücrelerin bir kısmı ince uzun boyanan çekirdeklere sahipti. Diğerlerinin çekirdekleri iri yuvarlağımsı ve gayn muntazam boyanmaktaydı. Çekirdek görünümleri farklı olan hücrelerin varlığı, göbek bağında en az iki tip hücrenin bulunabileceğini akla getirdi. Ancak çekirdek görünümleri farklı olan bu hücrelerin tek tip hücre (fibroblast) olduğu Parry (1970) tarafından ifade edilmiştir (13). Preparatlarımızdaki farklı görünümlerin kesit yönlerinin farklılığından ileri geldiği görüşüne varıldı. Ayrıca Parry (13), Schoenberg ve arkadaşları (15) göbek bağında mast hücrelerinin de gördüklerini rapor etmişlerdir. Ancak biz çalışmamızda mast hücrelerinin de gördüklerini rapor etmişlerdir. Ancak biz çalışmamızda mast hücrelerine kesitlerimizde rastlıyamadık.

**Tablo - I**

Anneye Yakın Olan Göbek Bağının Perifer ve Damar Çevresinde Hücre Sayım Tablosu

Amnion Zarına Yakın Bölgeler				Damarlara Yakın Bölgeler		
Protokol Notu	Mikroskop alanı	Toplam Hücre Sayısı	Ortalama Hücre Sayısı	Mikroskop alanı	Toplam Hücre Sayısı	Ortalama Hücre Sayısı
18496	5	118	23.6	5	194	38.8
176207	5	149	29.8	5	215	43
30397	5	94	18.8	5	263	52.6
179608		Preparat	uygun	değildir.		
59843	5	48	9.6	5	341	68.2
176226	5	110	22	5	263	52.6
187787	5	172	34.4	5	291	58.2

**Tablo - II**

Göbek Bağının Orta Bölgesinin Perifer ve Damar Çevresinde Hücre Sayım Tablosu

Amnion Zarına Yakın Bölgeler				Damarlara Yakın Bölgeler		
Protokol N'osu	Mikroskop alanı	Toplam Hücre Sayısı	Ortalama Hücre Sayısı	Mikroskop alanı	Toplam Hücre Sayısı	Ortalama Hücre Sayısı
18496		Preparat	uygun	değildir.		
176207	5	149	29.8	5	215	43
30397	5	111	22.2	5	276	55.2
179608	5	96	19.2	5	450	90
39843	5	150	30	5	245	49
176226	5	130	26	5	257	51.4
187787	5	179	35.8	5	315	63

**Tablo - III**

Yeni doğana Yakın Göbek Bağının Perifer ve Damar Çevresindeki Alanlarının Hücre Sayım Tablosu

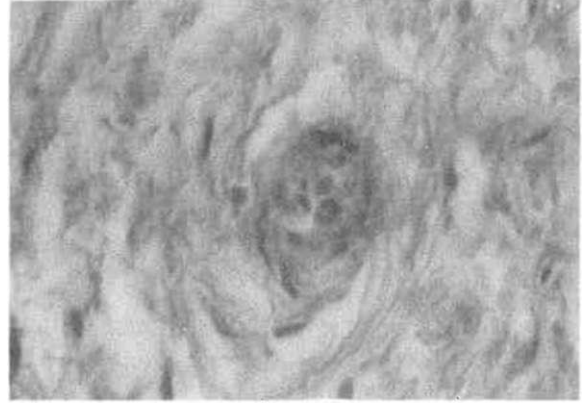
Amnion Zarına Yakın Bölgeler				Damarlara Yakın Bölgeler		
Protokol Nosu	Mikroskop alanı	Toplam Hücre Sayısı	Ortalama Hücre Sayısı	Mikroskop alanı	Toplam Hücre Sayısı	Ortalama Hücre Sayısı
18496	5	101	20.2	5	124	24.8
176207	5	178	35.6	5	313	62.6
30397	5	125	25	5	226	45.6
179608	5	207	41.4	5	275	55
99843	5	176	35.2	5	289	57.8
176226	5	190	38	5	191	38.2
187787	5	258	51.6	5	349	69.8

Göbek bağının plasentaya, bebeğe yakın ve orta bölgelerin damar çevresi ile amnion zarına yakın bölgelerinin hücre sayımlarını yaptık. Damarlara yakın bölgelerde bir mikroskop alanına düşen hücre sayısı, aminon epiteline yakın bölgelere oranla önemli fark göstermekteydi (Tablo 1,2,3). Göbek bağında bölge-

sel karşılaştırma yapıldığında, orta bölgenin damarlar arası alanında bir mikroskop sahasına düşen hücre sayısı bakımından anneye yakın olan bölgeye oranla daha fazla hücre bulunduğu anlaşılmıştır. Başka araştırmacıların bu konudaki bulgu ve yorumlarına ait bir kaynağa rastlayamadık. Göbek bağı ile alakalı son yıl-

larda yapılan çalışmalar daha çok elektron mikroskopik ve histokimyasal özelliklerle ilgili olmasından dolayı göbek bağında değişik bölgelerdeki hücre sayımı ile alakalı çalışmamız özellik göstermektedir. Damarlara yakın alanlarda hücre sayısının fazla olmasının sebebi olmalıdır. Bize göre bu durumun açıklanması şöyle olabilir. Fötal hayât esnasında fötüsün uterusu hareketleri sonucunda, göbek bağlarında makroskopik olarak bile görülebilen spiralleşmeler meydana gelebilir. Bu spirallerin sayısı göbek bağlarında da farklılık göstermektedir. Bu konuda Chaurasia ve Agarwal (5), Malpas ve Symonds (10) bu spiralleşmenin sayısal değerlerini araştırıp yayınlamışlardır (10). Fötüs gelişmesi esnasında dönme hareketi yaptığına göre göbek bağının bu duruma uyum sağlaması gerekmektedir. Eğer göbek bağının amnion zarına yakın bölgeleri hücre ve kollagen fibril bakımından zengin olsa idi göbek bağı fötüsün dönmesine karşı direnç gösterebilirdi. Diğer taraftan hücre ve fibril miktarı amnion zarına yakın bölgelerdeki gibi damarlar arasında da fakir olsaydı, o zaman göbek bağının dönmesi esnasında damarların sıkışmasıyla kan akımının düzeni bozulabilirdi. Göbek bağının amnion zarına yakın bölgelerinde geniş boşlukları dolduran Wharton peltesi bulunmaktadır. Bir nevi ara madde olan bu yapı göbek bağının dönme hareketine direnç göstermemektedir. Böylece hem göbek bağının dönme hareketine uyum sağlaması ve hemde damarların lümenlerinin açık kalması sağlanmaktadır. Göbek bağı orta bölgesinin damar çevresi alanlarında bir mikroskop alanına düşen hücre sayısı, anneye yakın olan bölgeye ve fötüse yakın olan bölgeye oranla daha fazla hücre ihtiva etmesi yukardaki açıklamamızı daha da kuvvetlendirmektedir.

Parry (13), Weiss ve Greep (19) göbek bağı damarlarının ve Wharton peltesinin elastik fibril bulunduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız Verhoeff boyama metoduyla damar duvarlarında elastik fibriller görülürken damarların dışında rastlanmadı. Weiss ve Greep (19) in bildirdikleri gibi boyamamızda da elastik fibriller vende membrane elastika interna içinde toplanmışlardır. Meenaghan ve arkadaşları (11) göbek bağı veninde membrana elastika eksternadan bahis etmişlerdir (11). Bizim çalışmamızda Verhoeff boyaması ile internal elastik membran güzel bir şekilde görülmesine karşılık (Şekil 8) eksternai elastik membran görülmemiştir. Arterlerin duvarında ise yentlerin aksine bir membranlaşma görülmemektedir. Ar-



Şekil-11. Çevresinde bir iki sıra kas hücresi bulunan küçük bir arteriol görülmektedir. Van Gieson X 1600.

terlerin vene oranla daha fazla elastik fibril bulundurmaları fonksiyonlarıyla ilgilidir (Şekil 9).

Göbek bağındaki büyük damarların dışında kalan bölgelerin beslenmesinde ayrı bir özellik taşımaktadır. Bu bölgelerin beslenmesi diffüzyonla sağlanamaz, çünkü büyük damarların duvarı oldukça kalındır. Büyük damarların duvarından Wharton peltesine doğru ayrılan yan dallara ise rastlanamamıştır. Ancak Wharton peltesi içinde ve daha çok büyük damarlara yakın bölgelerde lümenleri genişçe damarlara rastlanmıştır. Bunların venül olduğu kabul edilmiştir (Şekil 10). Ayrıca gene Wharton peltesi içinde arteriolar farklılıkta olan yapılar da görülmüştür (Şekil 11). Bunların haricinde damar karakteri göstermesine rağmen arter mi yoksa ven mi olduklarına karar vermek oldukça zor olan yapılarda görülmüştür. Gerek arteriyol veya venüle tam farklanmış, gerekse tam farklanmamış bu yapıların büyük damarlar ile ağızlaştıklarına ait görünüme ise rastlanamamıştır. Kaynak taramamızda ise bu konuya açıklık getiren bir çalışma görülemedi. Bu konunun açıklanmasına katkıda bulunabilmek için 1988 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesine sunulan "Yenidoğan göbek bağı damarlarının müköz bağ dokusundaki dağılımlarının incelenmesi" konulu proje aynı üniversite tarafından kabul edilmiştir. Spivack ve Chicago (17)'m çalışmalarında olduğu gibi çalışmada da büyük damarlara ait vasa vasorumlara rastlanamamıştır.

Betzische (3) göbek bağı arterlerinin çevrelerinde yoğun bir sinir ağının görüldüğünü bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise sinir kesitlerine rastlıyamadık.

## KAYNAKLAR

1. Agboola A: Correlates of human umbilical cord length. *Int. J. Gynaecol Obstet.* 16: 238-239, 1978.
  2. Aker O.N.: Laboratuvar el kitabı, hususi boyama teknikleri, Ankara, örnek Matbaası, 1954.
  3. Bettziche Von H.: Studie zur frage der innervation der nabelschnur. *Zbl. Gynakol.* 100: 799-804, 1978.
  4. Bornstein P. ve H. Sage: Structurally distinct collagen types. *Ann. Rev. Biochem.* 49: 957-1003, 1980.
  5. Chaurasia B.D. ve B.M. Agarwal: Helical structure of the human umbilical cord. *Acta. Anat.* 103: 226-230, 1979.
  6. Ellison J.F.: The nerves of the umbilical cord in man and the rat. *Am. J. Anat.* 132: 53-60, 1971.
- Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri ARAŞTIRMA Dergisi C.7, S.3, 1989  
Turkish Journal of RESEARCH in Medical Sciences V.7, N.3, 1989

7. Hoyer A.D.: Ultrastructure of the epithelium of the human umbilical cord. *J. Anat.* 105: 149-162, 1969.
8. Lee G. ve H. T. Luna: *Manual of Histologic Methods of Armed Forces Institute of Pathology*, New York, McGraw-Hill Inc, 1968.
9. Leeson C.R. ve T.S. Leeson: The fine structure of the rat umbilical cord at various times of gestation. *Anat. Rec.* 151: 183-198, 1965.
10. Malpas P. ve E.M. Symonds: Observations on the structure of the human umbilical cord. *Surgery Gynec. Obstet.* 123: 746-750, 1966.
11. Mcenaghan M.A., J.R. Natiella, R.W. Bessette ve R. Baier: Morfologic observations of processed human umbilical cord vein biograft in man. *Anat. Rec.* 196: 241-248, 1980.
12. Montgomery T.L.: The umbilical cord. *Clin. Obstet. Gynec.* 3:900-910, 1960.
13. Parry E.W.: Some electron microscope observations on the mesenchymal structures of full-term umbilical cord. *J. Anat.* 107: 505-518, 1970.
14. Rayburn W.F., R. Beynen, ve D.L. Brinkman: Umbilical length and intrapartum complications, *Obstet. Gynec* 57: 450-452, 1981.
15. Schoenberg M.D., A. Hinman, ve R.D. Moore: Studies on connective tissue. V. Fiber formation in Wharton's jelly. *Lab. Invest.* 9: 350-355, 1960.
16. Scott J.M. ve R. Wilkinson: Further studies on the umbilical cord and it's water content. *J. Clin. Pathol.* 31: 944-948, 1978.
17. Spivack M. ve I. Chicago: The anatomic peculiarities of the human umbilical cord and their clinical significance. *AmJ. Obstet. Gynec.* 52: 387-401, 1946.
18. Uyanwah - Akpom, P. ve H. Fox: The clinical significance of marginal and velamentous insertion of the cord. *Br. J. Obstet and Gynaecol.* 84:941-943, 1977.
19. Weiss L. ve R. Creep: *Histology*, New York. Mc Graw-Hill Book Company, Fourth Edition, 1977.
20. Woods D.L. ve A.F. Malan: The site of umbilical cord insertion an birth weight. *Br.J. Obstet. Gynaecol.* 85: 323-333, 1978.