

## Hubungan antara *Umbilical Coiling Index* dengan Skor Makroskopis dan Mikroskopik Maturitas Vili pada Kehamilan Normal

Esther RD Sitorus\*, Gani W. Tambunan\*, Joko S. Lukito\*,  
 Djafar Siddik\*\*, A. Harkingto Wibisono\*

\* *Departemen Patologi Anatomi*, \*\* *Departemen Obstetri dan Ginekologi*  
*Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara*  
*Medan*

### ABSTRAK

#### Latar belakang

Penelitian mengenai tali pusat/*Umbilical Coiling Index* (UCI) masih sedikit dilakukan di Indonesia. Tampilan tali pusat dan plasenta merupakan perwakilan untuk menduga masa depan bayi yang dilahirkan hidup ataupun bukti penyebab kematian bayi yang dilahirkan mati.

#### Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan indeks putaran tali pusat serta mengetahui hubungan antara skor makroskopis plasenta dan mikroskopik maturasi vili-vili pada kehamilan normal.

#### Metode

Penelitian dilakukan pada 47 orang Ibu yang akan melahirkan tanpa penyulit. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Pengumpulan data dilakukan sekaligus pada satu saat (*point time approach*). Pengamatan makroskopis dilakukan pada plasenta dan tali pusat, dan skoring sesuai kartu tabel *Scott and Jordan*. Sedangkan pengamatan mikroskopis dilakukan pada sediaan histologis dan skoring sesuai *Bernieschke*. Uji statistik dilakukan dengan t-test dan analisis korelasi multi varian.

#### Hasil

Nilai UCI  $0.32 \pm 0.08$ . Hasil pengamatan makroskopis menunjukkan plasenta mendapat skor  $< 5$ , berarti seluruh plasenta adalah normal. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan dominasi terminal vili dan matur intermediate vili. Uji statistik antara plasenta dan maturasi vili menunjukkan adanya perbedaan yang tidak bermakna.

#### Kesimpulan

Nilai UCI pada kehamilan normal dapat digunakan untuk mengetahui kondisi plasenta secara makroskopik dan mikroskopik

**Kata kunci** : *Umbilical coiling index*, Skor Scott dan Jordan, Skor Maturasi Vili

### ABSTRACT

#### Background

Research about Umbilical Coiling Index (UCI) in Indonesia is still seldom. Expression of UCI could be used to predict the future of alive or dead baby born.

#### Objective

To find out the Umbilical Coiling Index and to know relationship between macroscopic score of placenta and microscopic of villous maturation on normal pregnancy.

#### Methods

Research were done on 47 mothers who will partus without difficulty. This is a descriptive analytic research with cross sectional approach. Data collecting were done by point time approach. Macroscopic evaluation were done on placenta and umbilical, and were score based on Scott and Jordan card. While, microscopic evaluation were done histologic features and scoring based on Bernieschke. Statistical analysis was done by t-test and multi varian correlation analytic.

#### Result

The mean of UCI was UCI  $0.32 \pm 0.08$ . Macroscopic evaluation of placenta showed score  $< 5$ , it means condition placenta is normal. Microscopic evaluation showed domination of villous terminal followed by mature intermediate villous. Statistic test between placenta and villous maturation showed no significant differences.

#### Conclusions

UCI of normal pregnancy could be used to know placenta condition macroscopic and microscopic.

**Key words** : *Umbilical coiling index*, Scott and Jordan Scoring, Villous Maturation Scoring

**PENDAHULUAN**

Tali pusat dan plasenta merupakan bagian dari tubuh yang dapat memberikan informasi paling akurat terhadap masa depan bayi. Tali pusat adalah jalur kehidupan fetus sebagai transpor cairan, nutrisi dan oksigen. Ada tiga pembuluh darah yang berjalan disepanjang tali pusat dengan struktur berputar menyerupai skrup (helix).<sup>1,2</sup> Penelitian putaran tali pusat ini pertama kali dihitung dengan cara membagi total jumlah putaran dengan panjang tali pusat dalam sentimeter, yang disebut indeks putar (*the index of twist*); walaupun asal usul terjadinya putaran tali pusat masih belum jelas diketahui. Masing-masing dinilai dengan skor positif dan negatif sesuai dengan putaran searah jarum jam atau sebaliknya. Panjang tali pusat mempengaruhi aktivitas fetus dan gerakan fetus berperan besar dalam pembentukan putaran tali pusat,<sup>3</sup> yang putarannya sering kearah kiri.<sup>4</sup> Peneliti lain membatasi skor tersebut dengan istilah “the umbilical coiling index” (UCI),<sup>5,6,7</sup> dan melaporkan hubungan antara UCI yang abnormal dan kelainan yang terjadi pada fetus.<sup>8,9,10</sup>

Pemeriksaan tali pusat dan plasenta melalui penilaian indeks tali pusat adalah hal yang mudah dan murah untuk dilakukan; serta dapat digunakan untuk memperkirakan masa depan dan kelainan yang mungkin terjadi pada bayi dan ibu. Pemeriksaan secara makroskopis dimulai di ruang persalinan, diikuti dengan pengambilan spesimen untuk diperiksa secara mikroskopik; dengan menggunakan kriteria Scott & Jordan.<sup>11</sup>

UCI yang didapat dari kehamilan yang normal diharapkan akan memberikan gambaran yang sesuai dengan keadaan plasenta sehingga bisa mewakili keadaan plasenta yang diharapkan normal pula. Namun, UCI pada kehamilan normal dapat pula disertai penyimpangan-penyimpangan keadaan plasenta yang telah digariskan menurut skoring maturasi vili.<sup>12</sup> Sebagian besar plasenta adalah normal, seperti juga pada bayinya. Namun demikian, pada seluruh pemeriksaan plasenta belumlah menjamin apakah kondisi plasenta dan bayi akan normal juga, walaupun hal tersebut sudah dianjurkan berulang ulang. Literatur melaporkan bahwa 92% dari plasenta yang diperiksa yang diminta oleh ahli obstetri maupun neonatologis mempunyai hubungan dengan patologi. Acuan indikasi pemeriksaan plasenta di laboratorium patologi sangat bervariasi, tetapi pada

prinsipnya ditujukan untuk menilai profil fetal, maternal dan plasenta.<sup>13</sup>

Penelitian ini bertujuan mendapatkan indeks putaran tali pusat (umbilical coiling index=jumlah putaran/panjang tali pusat), serta mengetahui hubungan antara skor makroskopis placenta dan skor mikroskopis maturasi vili pada kehamilan normal.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan pada Rumah Sakit Bersalin Swasta pada bulan April-Mei 2010. Penelitian dimulai dengan survei awal, persiapan alat ukur, pengumpulan data, pengolahan data dan laporan hasil penelitian. Teknik sampling penelitian ini adalah Consecutive sampling yaitu sampel yang memenuhi kriteria masuk dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan secara *cross sectional* di mana pengumpulan data pada penelitian dengan disain ini dilakukan sekaligus pada satu saat (*point time approach*). Sampel yang diambil adalah seluruh persalinan wanita yang hamil 38-40 minggu; dan ditemukan pada masa penelitian dengan jumlah 47 orang. Analisa statistik yang dipergunakan adalah t-test dan analisis korelasi multi varian.<sup>13</sup>

Pengamatan, pengukuran dan penghitungan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pertama mencatat identitas ibu hamil dan data bayi lahir. Pengamatan makroskopis dilakukan dengan pemeriksaan, pengukuran plasenta dan tali pusat, dan pencatatan pada kartu tabel Scott dan Jordan. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan pembuatan sediaan histologi yang dimulai dari fiksasi sampai pewarnaan.<sup>11</sup> Kemudian sediaan diperiksa di bawah mikroskop dan dihitung jumlah vili (*immatur intermediate villi, intermediate matur vili dan terminal vili*) sesuai dengan rujukan pada diagram maturasi vili menurut Bernieschke.<sup>12</sup>

**HASIL**

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini :

**Karakteristik Ibu**

Tabel 4.1. Distribusi Usia Ibu Hamil

Umur (tahun)	Jumlah data	%
21-25	8	17.02
26-30	30	63.83
31-35	5	10.64
36-40	4	8.51
	47	100

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh bahwa sampel terbanyak pada kelompok usia 26-30 sebanyak 63.83 %.

Tabel 4.2. Distribusi Riwayat Kehamilan

Riwayat Kehamilan	Jumlah data	%
G1P0	22	46.81
G2P1	16	34.04
G3P2	8	17.02
G4P3	1	2.13
	47	100.00

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa karakteristik ibu hamil terbanyak dengan kehamilan pertama sebanyak 46.81%.

Tabel 4.3. Distribusi Usia Kehamilan

Usia kehamilan	jumlah data	%
38	6	12.77
39	11	23.40
40	30	63.83
Jumlah	47	100.00

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa usia kehamilan ibu yang terbanyak adalah pada usia 40 minggu yaitu sebanyak 63.83%.

Tabel 4.4. Distribusi Cara Persalinan

Cara Persalinan	Jumlah data	%
Spontan	24	51.06
Sectio Caesar	23	48.94
	47	100.00

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa cara persalinan yang dipilih oleh Ibu melahirkan adalah dengan cara persalinan spontan yaitu sebanyak 51.06%.

**Karakteristik Bayi**

Tabel 4.5. Distribusi Jenis Kelamin Bayi

Jenis Kelamin Bayi	jumlah data	%
Laki-laki	21	44.68
Perempuan	26	55.32
	47	100.00

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bayi yang dilahirkan berjenis kelamin perempuan sebanyak 26 orang (55.32%)

Tabel 4.6. Distribusi Berat Badan Bayi

Berat Bayi	Jumlah data	%
2100-2500	2	4.26
2600-3000	13	27.66
3100-3500	22	46.81
3600-4000	9	19.15
4100-4500	1	2.13
	47	100.00

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa berat badan bayi terdapat pada kisaran 3100-3500 gr yaitu sebanyak 46.81%.

Tabel 4.7. Distribusi Panjang Badan Bayi

Panjang Badan Bayi	Jumlah data	%
40-44	2	4.26
45-49	21	44.68
50-54	24	51.06
	47	100.00

Pada tabel di atas diperoleh distribusi panjang badan bayi terbanyak berkisar 50-54cm yaitu sebanyak 51.06% .

**Karakteristik Plasenta**

Tabel 4.8. Distribusi Berat Plasenta

Berat Plasenta	Jumlah data	%
400-440	3	6.38
450-490	4	8.51
500-540	4	8.51
550-590	9	19.15
600-640	19	40.43
650-690	0	0.00
700-740	5	10.64
750-790	1	2.13
800-840	1	2.13
850-890	1	2.13
	47	100.00

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa distribusi berat plasenta terbanyak ditemukan pada kisaran 600-640gr yaitu sebanyak 40.43%.

Tabel 4.9. Distribusi Volume Plasenta

Volume Plasenta	Jumlah data	%
510-600	7	14.89
610-700	15	31.91
710-800	16	34.04
810-900	5	10.64
910-1000	1	2.13
1010-1100	4.26	4.26
1110-1200	0.00	0.00
1210-1300	2.13	2.13
	47	100.00

Dari tabel di atas diperoleh distribusi volume plasenta terbanyak pada kisaran 710-800 yaitu sebanyak 34.04%

**Karakteristik Tali Pusat**

Tabel 4.10. Distribusi Panjang Tali Pusat

Panjang Tali Pusat	Jumlah data	%
20-29	22	46.81
30-39	18	38.30
40-49	3	6.38
50-59	3	6.38
60-69	1	2.13
	47	100.00

Pada tabel di atas diperoleh distribusi panjang tali pusat terbanyak pada kisaran 20-29cm yaitu sebanyak 46.81%.

Tabel 4.11. Distribusi Diameter Tali Pusat

Diameter Tali Pusat	Jumlah data	%
0.5-0.9	13	27.66
1.0-1.4	29	61.70
1.5-1.9	5	10.64
	47	100

Berdasarkan tabel di atas didapatkan bahwa diameter tali pusat terbanyak pada kisaran 1.0-1.4cm yaitu sebanyak 61.70%

Tabel 4.12. Distribusi Jumlah Pembuluh Darah Tali Pusat

Jumlah pembuluh darah	Jumlah data	%
3	45	95.74
4	2	4.26
	47	100.00

Berdasarkan tabel di atas dapat diperoleh bahwa pembuluh darah tali pusat berjumlah 3 sebanyak 95.74% dan 4 pembuluh darah sebanyak 4.26%

Tabel 4.13. Distribusi Jumlah Coiling Tali Pusat

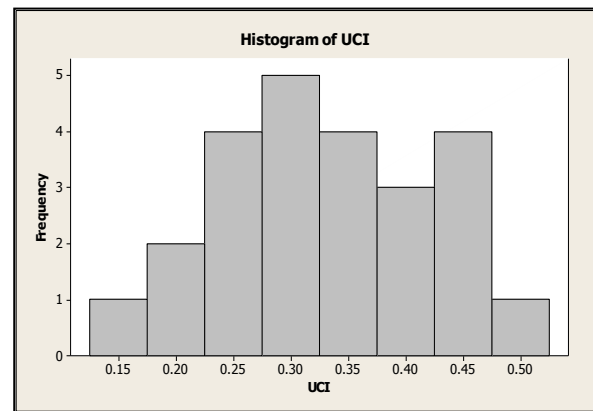
Jumlah coiling	Jumlah data	%
5-9	23	48.94
10-14	21	44.68
15-19	1	2.13
20-24	1	2.13
25-29	1	2.13
	47	100.00

Berdasarkan tabel di atas diperoleh jumlah coiling tali pusat terbanyak berada pada kisaran 5-9 kali yaitu sebanyak 48.94%.

Tabel 4.14. Distribusi Arah coiling Tali Pusat

Arah coiling	Jumlah data	%
Clock wise	38	80.85
Anti Clock Wise	9	19.15
	47	100.00

Berdasarkan tabel di atas diperoleh arah putaran tali pusat terbanyak adalah searah jarum jam (clock wise) yaitu sebanyak 80.85%



Gambar 2.8. Diagram Distribusi Arah coiling Tali Pusat

Dari data-data tersebut di atas diperoleh umbilical coiling index dengan jumlah coiling tali pusat dibagi dengan panjang tali pusat, demikian juga mendapatkan plasenta-baby index dengan berat plasenta dibagi dengan berat bayi. Rata-rata dari index tersebut adalah:

Rata-rata UCI :  $0.32 \pm 0.08$

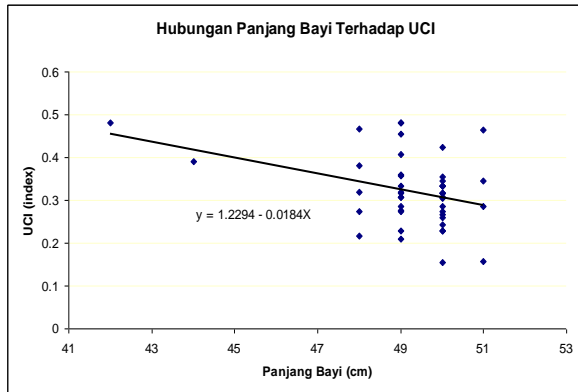
Rata-rata plasenta-baby index :  $0.18 \pm 0.03$

Kemudian analisa statistik dapat dilakukan pada variabel-variabel penelitian dan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.15. Hubungan Riwayat Kehamilan dengan UCI

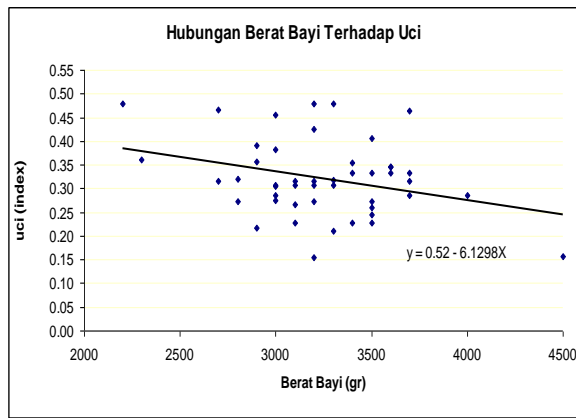
OBS HIST	UCI
G1P0	$0.33 \pm 0.07$
G2P1	$0.32 \pm 0.05$
G3P2	$0.30 \pm 0.12$
G4P3	$0.31 \pm 0.00$

Pada tabel di atas dapat diperoleh bahwa ada kecenderungan hubungan Riwayat kehamilan dengan UCI yaitu semakin banyak melahirkan maka UCI cenderung menurun.



Gambar 2.9. Diagram Hubungan Panjang Bayi dengan UCI

Pada gambar (diagram) di atas diperoleh bahwa ada hubungan yang bermakna dari panjang bayi dengan UCI yaitu semakin panjang ukuran bayi lahir maka UCI semakin menurun. Uji korelasi Panjang Bayi dengan UCI menghasilkan uji yang bermakna seperti yang akan diperlihatkan pada tabel 4.16.

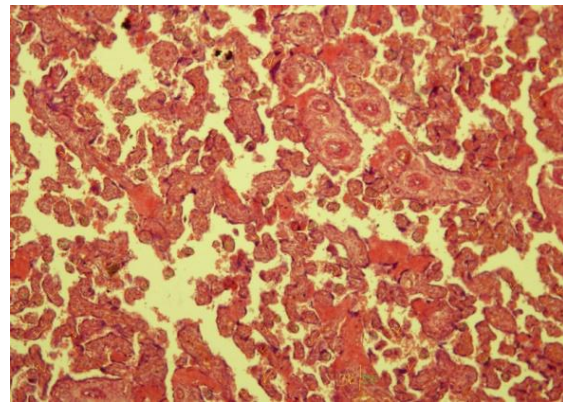


Gambar 2.10. Diagram Hubungan Berat Bayi Lahir dengan UCI

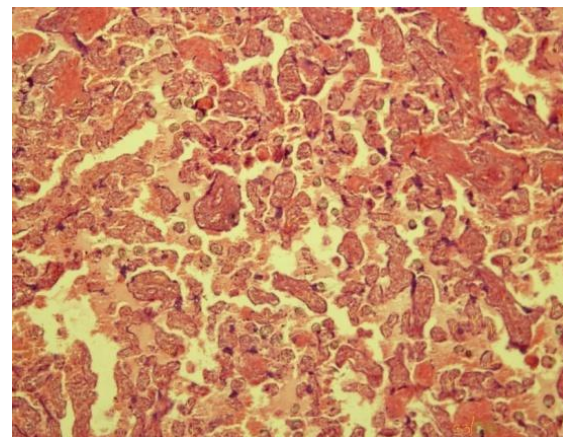
Pada gambar (diagram) di atas diperoleh bahwa ada hubungan yang bermakna dari berat bayi dengan UCI yaitu semakin berat bayi yang lahir maka UCI semakin menurun. Uji korelasi Panjang Bayi dengan UCI menghasilkan uji yang bermakna seperti yang akan diperlihatkan pada tabel 4.16.

Tabel 4.16. Hubungan UCI dengan faktor-faktor perinatal

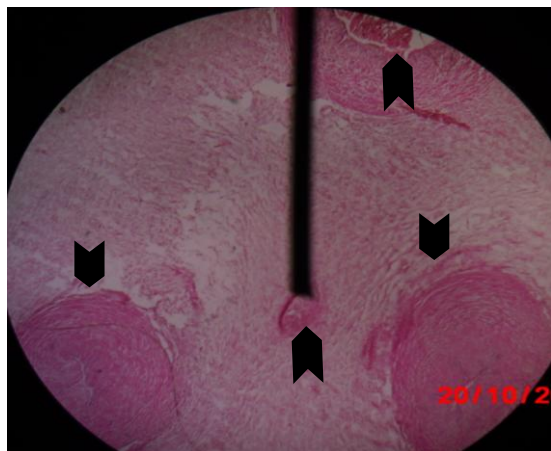
Faktor Perinatal	Jumlah data	UCI rata-rata ± SD	t -value	P
Usia gestasi	47	0.32±0.08	0.76	0.39
Jenis kelamin				
Perempuan	21	0.33 ± 0.09	0.83	0.41
Laki-laki	26	0.31 ± 0.07		
Arah putaran tali pusat				
Anticlockwise	9	0.23±0.038	6,48	0.001
Clockwise	38	0.34±0.072		
Berat bayi	47	0.32±0.08	4.79	0.03
Panjang bayi	47	0.32±0.08	6.65	0.01
Diameter tali pusat	47	0.32±0.08	3.45	0.07
Berat plasenta	47	0.32±0.08	0.53	0.47
Volume plasenta	47	0.32±0.08	0.77	0.38
Maturasi vili	47	0.32±0.08	0.07	0.93



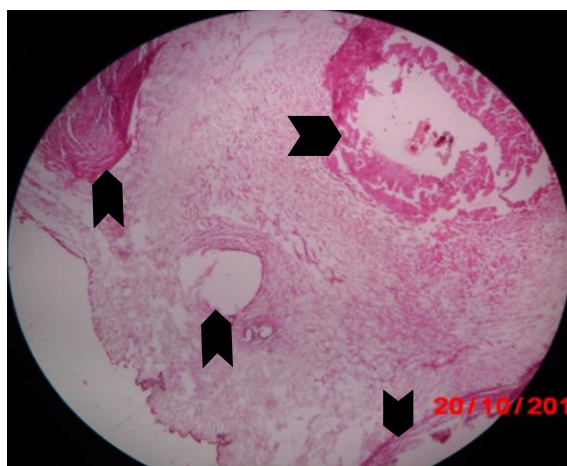
Gambar 1. Intervillous space plasenta aterm. Tidak tampak immatur vili pada seluruh lapangan pandang.(HE, x400)



Gambar 2. Dominasi vili terminal diikuti oleh vili matur pada intervillous space plasenta aterm (HE, x400).



Gbr 3. Pembuluh darah tali pusat berjumlah 4 buah, terdiri atas 3 arteri dan 1 vena (HE, x100)



Gambar 4. Pembuluh darah tali pusat berjumlah 4 buah, terdiri atas 2 arteri dan 2 vena (HE, x100)

## DISKUSI

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai atau index dari umbilical coiling yang diperoleh dengan jumlah putaran (coiling) tali pusat dibagi dengan panjang tali pusat, dan selama ini belum pernah dilakukan penelitiannya di Indonesia. Dari 47 sampel yang diamati, diperoleh rata-rata Umbilical coiling Index  $0.32 \pm 0.08$ . Rata-rata UCI yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan rata-rata UCI yang pernah diteliti seperti  $0.20 \pm 0.1$ ;<sup>9</sup>  $0.21 \pm 0.07$ ;<sup>5</sup> dan  $0.19 \pm 0.1$ ;<sup>10</sup> UCI dari peneliti terdahulu didapatkan dari sampel dengan penyulit

kehamilan, sedangkan pada penelitian ini UCI didapat dari kehamilan tanpa penyulit.<sup>14,15</sup>

Pembahasan dalam pengamatan yang dilakukan dapat dikelompokkan dalam 4 (empat) kriteria, yaitu kriteria Ibu, kriteria Bayi, kriteria Tali Pusat dan kriteria Plasenta.

**Kriteria Ibu.** Pada pengamatan terhadap riwayat kehamilan diperoleh nilai nilai yang cenderung mempengaruhi UCI, dimana makin banyak ibu melahirkan maka UCI cenderung mengalami penurunan. Sementara itu Usia kehamilan (gestasi) yang aterm dan cara persalinan elektif yang dipilih ibu baik secara spontan maupun melalui *sectio caesar* tidak mempengaruhi nilai UCI.<sup>16</sup>

**Kriteria Bayi.** Dari pengamatan dan analisis statistik terhadap jenis kelamin bayi yang lahir diperoleh bahwa nilai rata-rata UCI hampir sama pada bayi perempuan dan bayi laki-laki, walaupun pada bayi perempuan diperoleh rata-rata UCI yang sedikit lebih tinggi dari bayi laki-laki. Pengaruh jenis kelamin tersebut terhadap UCI belum dapat dijelaskan secara teoritis. Dari pengambilan data berat dan panjang badan bayi baru lahir diperoleh berat badan bayi yang tertinggi adalah 4.500gr dan terendah adalah 2.200gr, sementara panjang badan bayi terpanjang 51 cm dan terpendek 44 cm. Pengamatan dan uji statistik pada berat dan panjang badan bayi baru lahir diperoleh ada pengaruh berat dan panjang badan bayi yang lahir dengan nilai UCI, di mana terjadi penambahan berat ataupun panjang badan bayi yang lahir maka akan didapatkan nilai UCI yang menurun secara bermakna.<sup>17,18</sup>

**Kriteria Tali Pusat.** Dari seluruh sampel yang didapat diperoleh tali pusat terpanjang adalah 62 cm dan terpendek 21 cm dengan putaran terbanyak adalah 27 kali dan putaran yang paling sedikit adalah 5 kali putaran. Uji statistik pada diameter tali pusat tidak menunjukkan hasil yang bermakna sedangkan arah putaran tali pusat pada sampel diperoleh lebih banyak yang memutar searah dengan jarum jam dari pada tali pusat berputar berlawanan dengan arah jarum jam. Nilai rata-rata UCI yang diperoleh dari analisis statistik pada arah putaran tali pusat yang searah dengan jarum jam cenderung lebih tinggi dari pada rata-rata UCI pada tali pusat yang berputar berlawanan dengan jarum jam. Pengambilan data jumlah pembuluh darah tali pusat secara makroskopis diperoleh 2 (dua) sampel dengan 4 (empat) pembuluh darah,



namun nilai UCI yang didapatkan dari gambaran kondisi tali pusat tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna.<sup>19,20</sup>

Kriteria Plasenta. Pengamatan dan uji statistik yang dilakukan pada berat plasenta, volume plasenta maupun skoring maturasi vili tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna pada nilai UCI.

**KESIMPULAN**

Nilai UCI pada kehamilan normal dapat digunakan untuk mengetahui kondisi plasenta secara makroskopik dan mikroskopik.

**SARAN**

Pemeriksaan plasenta baik pada kehamilan normal maupun kehamilan dengan penyulit perlu dilakukan oleh ahli kebidanan, untuk memperkirakan kesehatan bayi yang akan dilahirkan sehingga dapat mempersiapkan individu yang lebih sehat sebagai generasi penerus bangsa.

**DAFTAR RUJUKAN**

1. Edmonds H.W.; The spiral twists of the normal umbilical cord in twins and in singletons. *Am J Obstet Gynecol* 1954; 67:102-20
2. Edmonds HW. The spiral twists of the normal umbilical cord in twins and in singletons. *Am J Obstet Gynecol* 1954; 67:102-20
3. Yifat O, Guy B, Jessica A. L., Joseph B. L, Yuval Y., Michael K., Ariel M.; Umbilical cord length and coiling are different in breech versus vertex presentation at birth. *Am J Obstet Gynecol*. 2006 Dec;195(6)S122.
4. Beall, M. H., Ross Michael G.; *Umbilical Cord Complications*, Harbor-UCLA Medical Center, 2007
5. Strong TH, Elliot JP, Radin TG et al. ; Noncoiled umbilical blood vessels: A new marker for the fetus at risk. *Obstet Gynecol* 1993; 81:409-11
6. Strong TH, Finberg HL, Mattox JH et al. Antepartum diagnosis of noncoiled umbilical cords. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:1729-33.
7. Strong TH, Jarles DL, Vega JS et al. The umbilical coiling index. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 170:29-32
8. Lacro RV, Jones KL, Benirschke K. The umbilical cord twist: origin, direction, and relevance. *Am J Obstet Gynecol* 1987;157: 833-8.
9. Ercal T, Lacin S, Altunyurt S et al. umbilical coiling index: Is it a marker for the foetus at risk? *Br J Clin Pract* 1996; 50:254-6
10. Rana J, Ebert GA, Kappy KA .Adverse perinatal outcome in patients with an abnormal umbilical coiling index. *Obstet Gynecol* 1995; 85:573-7.3-6
11. Altshuler G.; A conceptual approach to placental pathology and pregnancy outcome. *Semin Diagn Pathol* 1993; 10:204-21. available at <http://www.wartamedika.com/2007/11/skor-apgar-menilai-bayi-dengan-cepat.html>
12. Scott. J. M., Jordan J. M., Placental insufficiency and small for dates baby; *Am. J. Obstet. Gynec. P.* 133, 823-32, 1972.
13. Wigglesworth. J. S., Morphological Variation in the insufficient Placenta; *J. Obstet. Gynaec. Brit. CWLTH. P.* 71, 871. 1964
14. Baergen N Rebecca, *Pathology of Human Placenta in Manual of Bernischke and Kaufmann's*, p. 71, New York 2005
15. Gerard H. A. Visser, MD, PhD, and Peter G. J. Nikkels, MD, PhD, Monique W. M. de Laat, MD, Arie Franx, MD, PhD, Michiel L. Bots, MD, PhD, *Umbilical Coiling Index in Normal and Complicated Pregnancies*.
16. Knox WF, Fox H.; *Placental Development, Placenta*. 1984;5(5):395-402.
17. LeGallo, Robin D.; *Placental and Perinatal Pathology* available in: [http://www.med.ed.virginia.edu/public/CourseSitesDocs/Pathology/powerpoints/unrestricted/original/placenta\\_perinatal.pdf](http://www.med.ed.virginia.edu/public/CourseSitesDocs/Pathology/powerpoints/unrestricted/original/placenta_perinatal.pdf), 2008
18. Machin GA, Ackerman J, Gilbert BE.; Abnormal umbilical cord coiling is associated with adverse perinatal outcomes. *Pediatr Dev Pathol*.2000;3:462-71
19. Petersen, One Marie Faye, Heller, Debra S., Joshi, Vijay V.; *Handbook of Placental Pathology*, second edition, p. 20-26, Taylor & Francis e-library, 2006
20. van Dijk CC, Franx A, De Latt MWM et al. ; The umbilical coiling index in normal pregnancy. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2002;11:280-3