— Note —

The Measurement of the Placenta, Umbilical Cord and Components of Amniotic Fluid in Beagle Dogs

Satoshi FUKUDA and Osamu MATSUOKA

Division of Radiation Hazards, National Institute of Radiological Sciences, 4-9-1, Anagawa, Chiba, 260, Japan

(Received for publication January 13, 1978)

The body weight of newborns, the weight of placenta, the length of umbilical cord and the content of urobilinogen, gulcose, protein, pH, keton body in amniotic fluid were investigated with samples from 16 litters of beagles. The mean body weight of newborn, weight of placenta and length of umbilical cord were 258.0 ± 44.6 g (85 samples), 48.5 ± 8.5 g (85 samples) and 11.0 ± 2.7 cm (52 samples), respectively without any sex difference. The significant correlation were recognized between the weight of placenta and the body weight of newborn, between the length of umbilical cord and the body weight of newborn and between the weight of placenta and the length of umbilical cord ($P < 0.01$).

ビーグル犬の胎盤重量、臍帯長および 羊水の性状、成分について

福田 俊・松岡 理

放射線医学総合研究所障害基礎研究部

実験用ビーグル犬の胎盤重量、臍帯長および羊水の性状、成分の測定結果の報告例は少ない。その理由として一般に犬の分娩は深夜から早朝にみられること、分娩後ただちに母犬が胎盤を食することなどが考えられる。

そこで本報ではビーグル犬の繁殖学的基礎データを得る目的で生下時の体重、胎盤重量、臍帯長および羊水の性状、成分について測定した結果を報告する。

材料および測定方法

実験動物はシーエスケイ実験動物研究所由来のビーグル犬を主に兄妹交配、一部もどし交配によって放医研で自家生産した動物を使用した。飼育は温度 $20 \sim 24^{\circ}\text{C}$ 、

湿度 $65 \sim 85\%$ の環境下で行なわれている。ただし、晴天時には1日1回約2時間程度屋外で運動させている。飼料は日本クレア(株)の犬用固型飼料C D-5を1日2回100 g ずつ与えている。妊娠犬には分娩予定日の7～10日前頃から、飼料を1.5～2倍量に増加するとともに市販の乳児用粉末ミルクを加えて食欲増進を計っている。

実験の対象とした母犬は1～4才の雌13頭で、交配は膣垢の細胞像、陰部の腫脹状態から判断し、自然交配を出血開始後10～12日目に1回だけ行なった動物である。今回の測定に用いた材料はこうにして妊娠させた13頭の16産から得たものである。この16産の妊娠期間(交配日から出産日までの日数)は平均 60.8 ± 1.6 日であった。

Table 1. Components of Amniotic Fluid

	Male		Female		Total	
	No.	propotion	No.	propotion	No.	propotion
Urobilinogen (Ehrlich unit/100ml)						
0.1	9	37.5%	10	31.2%	19	33.9
1	6	25.0	7	12.9	13	23.2
4	5	20.8	7	21.9	12	21.4
8	4	16.7	7	21.9	11	19.7
12	0	0	1	3.1	1	1.8
	24	100.0	32	100.0	56	100.0
Glucose (mg/100ml)						
0	4	15.4%	6	19.4%	10	17.5%
<250	1	3.8	5	16.1	6	10.5
250-500	7	26.9	12	38.7	19	33.3
500<	14	53.9	8	25.8	22	38.7
	26	100.0	31	100.0	57	100.0
Protein (mg/100ml)						
trace	1	3.7%	1	2.9%	2	3.3%
30	1	3.7	3	8.8	4	6.6
100	21	77.8	21	61.8	42	68.9
300	3	11.1	9	26.5	12	19.7
1000	1	3.7	0	0	1	1.5
	27	100.0	34	100.0	61	100.0
pH						
6	5	17.9%	5	15.2%	9	14.8%
7	13	46.4	12	36.4	26	42.6
8	10	35.7	16	48.4	26	42.6
	28	100.0	33	100.0	61	100.0
Quantity (ml, M±SD)						
	3	222.7±59.2	4	262.8±82.8	7	245.6±71.1

各測定項目の例数は測定が可能であった胎盤85例、臍帯52例そして羊水の61例である。ただし、羊水の性状、成分において一部の項目について測定不可能な例が若干あった。また羊水量は帝王切開を行なった1産の7例で計量が可能であった。材料の採取および測定の手順は次のように行なった。まず、胎仔の娩出と同時に胎盤を摘出し、羊水をビーカー内に採取した。そして臍帯を結紮し仔犬を片手で保定後、胎盤を宙吊にした状態で仔犬の臍輪から胎盤に最も近い部分までを臍帯長として5mm精度で測定した。続いて臍帯を臍輪から約5mmの位置

で切断し、臍帯とともにペーパータオルで水分を充分に除きこれを胎盤重量として測定した。最後に、羊水中のウロビリノーゲン、グルコース、蛋白、pHおよびケトン体の性状および成分の測定を試験紙（市販名：ウロラブスティック）によって行なった。

成 績

仔犬の生下時の体重、胎盤重量および臍帯長の測定結果を Fig. 1 に、羊水の性状および成分の測定結果を

Fig. 1. Distribution of Body Weight, Placenta Weight and Umbilical Cord Length on Male and Female

Table 1 にそれぞれ雌雄別に示した。仔犬の生下時の体重の平均は雄 260.3 ± 49.2 g, 雌 256.1 ± 40.8 g, 全体では 258.0 ± 44.6 g (85例) であった。胎盤重量は雄 48.8 ± 8.9 g, 雌 48.3 ± 8.2 g, 全体では 48.5 ± 8.5 g (85例) であった。臍帯長は雄 10.9 ± 2.2 cm, 雌 11.2 ± 3.1 cm, 全体では 11.0 ± 2.7 cm (52例) であった。以上のように, 生下時の体重, 胎盤重量, 臍帯長および羊水の性状, 成分のそれぞれについて雌雄間に差は認められなかった。したがって以下の分析は雌雄を合わせて行なった。

生下時の体重は $250 \sim 299$ g を示した例が約 50% (85例中43例) あった。胎盤重量は $50 \sim 54$ g の範囲を示した例が最も多く (85例中 34例), $40 \sim 59$ g の範囲を示した例は70例で全体の82.4%であった。臍帯長は $8.0 \sim 8.4$ cm (10例) と $10.0 \sim 12.9$ cm (28例) を示した例が最も多くみられた。羊水の性状および成分の測定結果, ウロビリノーゲンは Table 1 に示したように98.2% (56例中55例) が $0.1 \sim 8$ Ehrlich unit/100ml の範囲を示した。グルコースは $250 \sim 500$ mg/100ml の範囲または 500 mg/100 ml 以上を示すものが72%あった。蛋白はほとんどが 100 mg/100ml を示した (61例中42例)。pH はほとんどが pH 7 または pH 8 を示した。ケトン体はまったく検出されなかった。羊水の量は平均 245.6 ± 71.1 ml (7例) で

あった。

次に仔犬の生下時の体重と胎盤重量ならびに臍帯長との, また, 胎盤重量と臍帯長とのそれぞれの関係を検討し Fig. 2～4 に示した。胎盤重量と生下時の体重は回帰式 $y = 0.1070x + 20.9364$ (相関係数 $r = 0.5624$) で, 臍帯長と体重は, $y = 0.0316x + 2.7526$ ($r = 0.5346$), また胎盤重量と臍帯長は $y = 0.1952x + 1.2517$ ($r = 0.5619$) で表われ, それぞれの関係は有意 ($P < 0.01$) であった。一方羊水の各性状および成分と体重との間には有意な関係は認められなかった。

Fig. 2. Correlation between Body Weight and Placenta Weight

Fig. 3. Correlation between Body Weight and Length of Umbilical Cord

Fig. 4. Correlation between Placenta Weight and Length of Umbilical Cord

さらに Litter size と胎盤重量, 臍帯長, 羊水の性状および成分との関係を検討した。ただし, 16 産のうち Litter size 4, 6, 10, 11 はそれぞれ 1 産ずつだけであり, 得られた例数も少ないので除外した。したがって, Litter size 7 を示した 4 産から得た 26 例, Litter size 8 の 4 産から得た 26 例, Litter size 9 の 4 産から得た 21 例を対象とした。それぞれの Litter size での胎盤重量の分布は, Litter size 7 および 8 では 50~54 g を示したものが最も多くそれぞれ 38.5%, 46.2% を示した。Litter size 9 では 55~59 g を示したものが多く (28.6%), 50~59 g を示したものは 42.9% あった。臍帯長との検討では, 各 Litter size とともに 4 産から得られた 21 例, 13 例, 12 例について行なった。Litter size 7 では 8.0~8.9 cm (7 例) と 10.0~10.4 cm (5 例) を示したものが多くみられた。Litter size 8 では 12.0~12.4 cm を示したものが最も多く (13 例中 6 例) みられた。Litter size 9 では 10.0~10.4 cm, 11.0~11.4 cm を示したものがそれぞれ 3 例ずつあった。

羊水の各性状および成分ともに Litter size による相違は認められなかった。

最後に仔犬の生死と各測定項目との関係について検討した。放医研では離乳を行なう 1.5~2 カ月令までに死亡する例の約 70% 近くが出生後 1 週間以内にみられる。したがって本報の内容から考えて出生後 1 週間以内に生死したものを対象とした。生下時の体重は生存 270.7 ± 27.1 g, 死亡群 249.1 ± 51.9 g であった。これを雌雄別

にみると雄の生存群 281.8 ± 26.5 g, 死亡群 247.8 ± 55.3 g, 雌の生存群 263.2 ± 25.5 g, 死亡群 250.4 ± 49.7 g であった。生存群と死亡群とのおよび雌または雄の生存群と死亡群とのそれぞれの間に有意差が認められた ($P < 0.01$)。

胎盤重量については 1 週間以上生存した群と 1 週間以内に死亡した群とに分けて Fig. 5 に示した。生存群の平均胎盤重量は 52.1 ± 6.0 g (35 例), 死亡群のそれは 46.6 ± 9.0 g (50 例) で両者間に有意な差違が認められた ($P < 0.01$)。また, 生存群では全例 40 g 以上を示し, 50~54 g の範囲にあったものが最も多く約 46% を占めた。一方死亡群では生存群に比べ広範囲の分布を示した。また死亡群では 40 g 以下の例が死亡群の 20% あった。臍帯長については 11 cm をさかいに生死に多少の差がみられ, 10 cm 以下で多くの死亡例がみられる傾向にあっ

Fig. 5. Comparison of Placenta Weight between Survival Group and Death Group

Fig. 6. Comparison of Length of Umbilical Cord between Survival Group and Death Group

た (Fig. 6)。一方, 羊水の性状および成分については生存群と死亡群との間に著明な差異は認められなかった。Litter size 7, 8, 9 のそれぞれの生存率は 28.6%, 65.6%, 30.6% であった。

考 察

実験用ビーグル犬の繁殖学的データを得る目的で、生下時の体重、胎盤重量、臍帯長、羊水の性状および成分について測定した。

最初に各測定項目について雌雄差を検討したが、雌雄間にほとんど差違は認められなかった。このことは子宮内での胎仔の成長において性による差は現われないことを示していると思われる。次に胎盤重量ならびに臍帯長と生下時の体重、また胎盤重量と臍帯長とのそれぞれの関係について検討した。その結果、各測定項目間に有意な相関性が認められた。このことから子宮内において胎仔はこれに附属する胎盤、臍帯とあるバランスを保ちながら成長することが考えられる。しかし、このバランスの詳細を知るためには娩出時の1時点のみでなく、妊娠期間における多時点での測定が必要である。

次に Litter size 別に各測定項目について検討した。臍帯長において Litter size 7 に比べ Litter size 8, 9の方が長い傾向にあると思われた。このことに関しては例数を増やして検討を加える必要があると思われた。

われわれのコロニーでは離乳時までに死亡する個体のうち約70%が生後1週間以内にみられることから、この早期死亡との関係を雌雄別、Litter size 別、生死別に別けることによって検討した。羊水の性状および成分を除いた各項目とも生存群と死亡群との間に差違が認められた。生下時の体重では福井ら〔1〕が観察しているように、230～410gの範囲の体重を示した個体は生存率が高いように思われた。そこで体重と胎盤重量との関係をさらに詳しく分析した結果、体重が250g以下の場合体重と胎盤との相関性が非常に低い($r = 0.2872$)ことが知られた。これは胎盤重量が比較的一定の値を示すのに比べ、体重は変動が大きいことを示している。すなわち胎盤は十分に発育しているのに、胎仔は成長が悪いことを示している。これらの例はとくに Litter size が大きいときに多くみれる傾向にある。このことから、Litter size が大きくなるほど胎仔の発育は母体からの影響や

子宮内での発育環境に左右されやすくなると思われた。とくに妊娠末期に胎仔が急激な発育〔2〕をするときに影響を受けやすいと考えられた。

以上のことから、生下時の体重が250g以上、胎盤重量が45～54g、臍帯長が11cm以上を示す個体は、出生後の生存率が高い傾向にあることから、子宮内でバランスのとれた発育をしたものであろうと考えられた。また今回の検討からは早期死亡の原因を思わせる具体的なものを明確にすることはできなかった。しかし胎仔の発育と胎盤の発育との間に何らかの不調和が生じることが、早期死亡の原因の1つではないだろうかと思われた。

要 旨

ビーグル犬の生下時の体重、胎盤重量、臍帯長、羊水の性状および成分の測定を繁殖学的な基礎資料を得る目的で16産から得た85例について行なった。

1. 生下時の体重は平均 258.0 ± 44.6 g (85例)、胎盤重量は平均 48.5 ± 8.5 g (85例)、臍帯長は平均 11.0 ± 2.7 cm (52例) であった。これらの各測定項目および羊水の性状、成分における雌雄の差は認められなかった。
2. 胎盤重量ならびに臍帯長と生下時の体重、また胎盤重量と臍帯長との間にそれぞれ有意な相関性が認められた ($P < 0.01$)。
3. 各測定項目について新生仔の早期死亡との関係を検討したが、具体的に原因を示すものは認められなかった。結論として子宮内の発育期間中に、胎仔と胎盤ならびに臍帯がバランスよく発達した時生存しやすいことが考えられた。

文 献

- 〔1〕 福井正信・友田 勇・上田雄幹編 (1976). 実験用ビーグルの研究, ソフトサイエンス社, 東京, 43-45.
- 〔2〕 Andersen, A. C. (1970). The Beagle as an experimental dog: The Iowa State University Press, Ames, Iowa, S. S. A, 46-49.