

## 서울경마장에서 경주마 운동기인성 폐출혈(EIPH)이 경주능력에 미치는 영향

김병선<sup>1</sup> · 김재훈 · 유승호 · 양영진  
한국마사회 마필보건소

### The Effect of Exercise Induced Pulmonary Hemorrhage(EIPH) on Performance of Thoroughbred Racehorses in Seoul Racecourse

Byung-Sun Kim<sup>1</sup>, Jae-Hoon Kim, Seung-Ho Ryu and Young-Jin Yang  
Equine Hospital, Korea Racing Association, Kwachon 427-070, Korea

**ABSTRACT** : This study was undertaken to investigate the effect of exercise induced pulmonary hemorrhage(EIPH) on the finishing position of racehorses. 400 bleeders(305: 1 time, 76: 2 times, 19: 3 times, total: 514 cases) which had bled(EIPH) from their nostrils after their races at the Seoul racecourse during the 5 years period('93~'97) were analyzed for this study. The ratio of bleeders to total racehorses in finishing position 1~3, 4~6, 7~9 or above 10 was 0.55, 0.84, 0.90 or 1.13%, respectively. There is tendency to higher incidence of bleeding in the later positioned racehorses group. To analyze the correlation between EIPH and finishing position, finishing position of each EIPHed horses<sup>1</sup> was checked at 7 successive races(3 races each before/after EIPH). The average final position at the -3rd race, -2nd race, -1st race, EIPHed race, 1st race, 2nd race and 3rd race of each bleeder was 5.85, 5.94, 6.21, 7.22, 7.20, 6.51 and 6.53, respectively. Racing times were adjusted to 1,000 m equivalent. Average racing times of the -3rd race, -2nd race, -1st race, EIPHed race, 1st race, 2nd race and 3rd race of each bleeder was 67.1, 67.1, 67.2, 67.6, 67.5, 67.4 and 67.3 second, respectively. Bleeders which finished the race within 1 second following the winners were 25.3% of total bleeders. The rest 74.7% reached at the finish line 1 second later than the winners. Particular 46.3% of bleeders were above 2 second later. Therefore this study suggested that bleeding has effect on performance of the racehorse, consequently it make bleeders be placed later positions.

**Key words** : exercise induced pulmonary hemorrhage(EIPH), racehorse, performance, finishing position, record time

## 서 론

경주마의 운동기인성 폐출혈에 관한 연구는 내시경이 개발되고부터 본격적으로 시작되었다. 경주후에 비공을 통해서 출혈되는 것을 단순한 비출혈로 인식해오다가 Pascoe 등<sup>13</sup>이 경주 후 비출혈마의 기관을 내시경으로 검사하였던 바 출혈의 원발부위가 폐인 것으로 밝혀졌으며 이를 운동기인성 폐출혈(exercise induced pulmonary hemorrhage: EIPH)이라고 하였다.

Johnson 등<sup>6</sup>은 경주후 비출혈을 나타내는 말들을 부검한 결과 폐의 후상단 횡격막엽에서 출혈된 것을 발

견하였으며 조직검사를 한 결과 폐포의 파열 및 과거에 출혈하였던 혼적인 혈철소를 발견하였다고 하였으며, 비출혈마들을 대상으로 방사선검사를 실시한 결과 폐의 후상단엽부위에서 방사선 투과성이 낮은 현상을 발견할 수 있었으며, 그 말들을 부검한 결과 동일 부위에서 출혈의 흔적을 발견하였다고 한다<sup>3,9,11</sup>.

운동기인성 폐출혈의 명확한 발생원인은 아직도 밝혀지지 않고 있다. Derksen과 Robinson<sup>5</sup> 그리고 Clarke<sup>2</sup>은 흉곽내 후상단부 압력이 가장 낮아 상대적으로 그 부분의 폐포압은 높게되어 폐포의 파열확률이 높다고 하였으며, McDonell 등<sup>10</sup> 및 Attenburrow<sup>1</sup>은 말이 달릴 때 횡격막의 전후운동시 접촉이 제일 심한 폐의 후상단횡격막엽에서 파열되는 것으로 추정하였다. 또한

<sup>1</sup>Corresponding author.

결 과

Johnson 등<sup>6</sup>은 혈액응고인자의 결핍이 운동기인성 폐출혈의 한 요인이 되는 것 같다고 하였으나 Cook<sup>4</sup>은 비출혈마들의 혈액응고인자는 정상이었다고 하였다. 최근의 연구에서는 말이 심하게 달릴 때 폐포모세혈관내의 압력이 급격히 상승하는 것을 확인하였으며 그것으로 인해 모세혈관이 파열된다고 보고하였다<sup>8</sup>.

폐출혈을 보인 말의 폐를 조직학적으로 검사하였던 바 폐포가 광범위하게 파열되어 있고, 폐포와 세기관지내에 혈액이 고여 있으며, 폐포의 경화, 섬유성 변성 그리고 혈철소 침착 등이 관찰되었다고 보고하였다<sup>6,12</sup>. 이와 같이 폐출혈의 발생은 폐조직의 손상 및 기능이상을 의미한다. 이는 결국 경주마의 능력저하를 초래할 것이며 경주마로서의 수명을 단축시킬 것이다. 실제로 운동능력이 저하된 말들을 대상으로 기관지내시경 검사를 한 경우 50% 이상이 EIPH소견을 보였다고 한다<sup>2</sup>. 그러나 경주성적과 EIPH사이에 통계학적으로 유의성있는 관련성은 없었다는 보고도 있다<sup>13,15</sup>.

이와 같이 경주마의 EIPH가 운동능력에 영향을 미칠 것으로 추측은 되나 아직 정확히 밝혀진 바는 없다. 이에 본 조사에서는 서울경마장의 경주후 폐출혈마들을 대상으로 폐출혈당시의 착순, 경주기록 등을 조사하여 폐출혈이 경주능력에 미치는 영향 등을 분석하였다.

재료 및 방법

조사대상

서울경마장 경주마 중 1993년부터 1997년까지(5년)의 기간 중에 경주마로 활약했던 말중에서 경주후 폐출혈을 보였던 말 400두(514건)를 대상으로 조사하였다.

경주성적 분석

폐출혈마가 발생된 경주의 결과에서 착순별 폐출혈마들의 두수를 산출하여 선두그룹과 후미그룹 분포율을 비교하고, 모든 폐출혈발생마들의 폐출혈당시 평균착순 및 폐출혈 전, 후 각각 3개경주의 평균착순을 비교하여 그 변화 양상을 추적하고, 폐출혈마와 우승마와의 기록차이별 두수 분포, 폐출혈발생마들의 폐출혈경주 및 폐출혈전 3개경주, 폐출혈 후 3개경주에 그 말들이 출전하였던 경주들의 총거리합계와 폐출혈발생마들의 기록합계를 산출한 후 그 값을 단위거리(1000 m 기준)당 기록으로 산출하여 그 변화를 비교하는 등 폐출혈이 경주능력에 미치는 영향을 분석하였다.

폐출혈마들의 폐출혈당시의 착순을 조사해 본 결과 Table 1에 제시한 바와 같이 1~3착, 4~6착, 7~9착 그리고 10착 이상으로 도착한 말이 전경주의 해당착순내 도착한 말 두수대비 각각 0.55, 0.84, 0.90% 그리고 1.13%로 착순이 늦을수록 폐출혈마가 차지하는 비율이 높은 것으로 나타났다.

폐출혈마의 폐출혈경주 및 폐출혈전 3개경주와 후 3개경주들의 각각의 평균착순을 산출한 결과 Fig 1에 제시한 바와 같이 폐출혈발생 3회전 경주는 5.85착, 2회전 경주는 5.94착, 직전경주는 6.21착, 폐출혈 당시 경주는 7.22착, 직후 경주는 7.20착, 2회 후 경주는 6.51착 그리고 3회 후 경주는 6.53착으로 나타났다.

폐출혈마의 폐출혈경주 및 폐출혈전 3개 경주와 후 3개 경주들의 각각의 단위기록(1000 m 기준)을 산출한 결과 Table 2에 제시한 바와 같이 폐출혈발생 3회전 경주는 67.1초, 2회 전 경주는 67.1초, 직전 경주는 67.2초, 폐출혈 당시 경주는 67.6초, 직후 경주는 67.5초, 2회 후 경주는 67.4초 그리고 3회 후 경주는 67.3초로 나타났다.

우승마와의 기록차이별 폐출혈 발생건수를 조사한 결과 Fig 2에 제시한 바와 같이 0.5초이내, 0.6~1초, 1.1~2.0초, 2.1~3.0초 그리고 3.1초 이상의 기록차이를 보인 폐출혈마두수(백분비)는 각각 70두(13.6%), 60두(11.7%), 146두(28.4%), 105두(20.4%) 그리고 133두(25.9%)로써 우승마와의 기록차가 0.5초(7 m 거리) 이

Table 1. Distribution of EIPH horses at finishing position

Finishing position	1st-3rd	4th-6th	7th-9th	Above 10th	Total
EIPH cases	90	137	135	152	514
Raced horses	16352	16304	15014	13511	61181
Incidence(%)	0.55	0.84	0.90	1.13	0.84

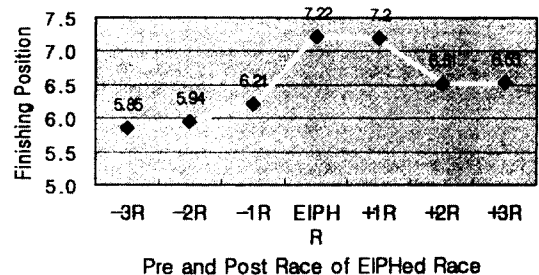
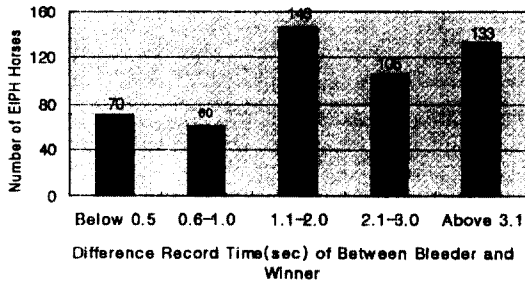


Fig 1. The change of average finishing position of EIPH horses at pre and post races of EIPH race.

**Table 2.** The change of record time at pre and post races of EIPH race

	-3R	-2R	-1R	EIPH R	+1R	+2R	+3R
EIPH horses	484	494	500	509	400	356	317
Total distance(m)	698500	711900	724200	749800	592100	529700	474000
Total record(sec)	46851.9	47748.3	48669.5	50671.2	39986.0	35698.0	31915.8
Unit record(sec/1000 m)	67.1	67.1	67.2	67.6	67.5	67.4	67.3



**Fig 2.** The numbers of EIPH case on the difference in record time between EIPH horses and winners.

내로 결승선에 도착한 말은 13.6%에 불과하며 특히 기록차가 1초(14 m 거리)이상의 상당한 차이를 보인 말이 74.7%를 차지하여 폐출혈이 발생한 말은 경주기록이 부진하여 경주의 박진감을 저하시키는 요인으로 나타났다.

### 고 찰

폐출혈마들의 폐출혈당시의 착순을 조사해 본 결과 1-3착의 폐출혈마 비율은 0.55%인데 비해 7-9착과 10착 이상의 폐출혈마 비율은 각각 0.90%, 1.13%로 상당히 높게 나타났다. 4-6착의 폐출혈마 비율은 0.84%로 전체평균 수준이었다. 즉, 착순이 빠를 수록 폐출혈마가 차지하는 비율이 낮고 착순이 늦을 수록 폐출혈마가 차지하는 비율이 높아 경주중에 폐출혈이 발생한 말은 선두그룹에 입선하기 보다는 후미그룹으로 처지는 경향이였다.

폐출혈마의 폐출혈경주 및 폐출혈전 3개 경주와 후 3개 경주들의 각각의 평균착순을 산출한 결과 폐출혈 전에 비해 폐출혈 당시 경주에서 착순의 지연을 보였다가 폐출혈 후 휴양을 하고 출주한 경주에서는 착순이 약간 회복되는 양상을 나타냈다. 전체경주마의 경주당 평균출주두수를 조사해 보았다니 11.81두였고 그러므로 평균착순은 대략 6착인 셈이다. 따라서 전체 경주마의 평균착순과 비교해 볼 때 폐출혈마의 3회 전 경주와 2회 전 경주의 평균착순은 거의 유사하게 나타

났으나 폐출혈이 발생되기 직전 경주부터 착순의 지연을 보여 폐출혈당시는 평균착순보다 상당한 부진을 보였으며 폐출혈 후 경주에서도 지속적인 부진상태를 보였고 그 후 경주들에서는 약간 회복세를 보이긴 하였으나 아직도 전체 경주마의 평균 착순에는 미치지 못하는 상태를 보였다.

폐출혈마의 폐출혈경주 및 폐출혈 전 3개 경주와 후 3개 경주들의 각각의 단위기록(1000 m 기준)을 산출한 결과 폐출혈 발생전의 경주들에 비해 폐출혈 당시 경주에서 기록이 저조해졌고 폐출혈 후의 경주들에서는 약간 빨라져 회복되는 경향을 나타냈다. 폐출혈 발생 3회 전 경주와 2회 전 경주의 단위기록은 동일하게 나타났으나 직전 경주기록부터 기록의 지연을 보여 폐출혈 당시는 단위기록이 0.5초 지연되어 거리로 환산하면 약 8 m 정도 늦어지는 부진을 보였으며, 폐출혈이 발생된 직후 경주에서도 지속적인 부진상태를 보였고 그 후 경주들에서는 약간 회복세를 보이긴 하였으나 아직도 3회 전 경주의 단위기록에는 미치지 못하는 상태를 보였다.

이상의 분석결과를 토대로 유추해 볼 때 폐출혈 발생 직전 경주부터 마체가 불량한 컨디션을 보이다가 그 다음 경주에서 폐출혈이 유발되었고 그 영향으로 마체의 컨디션 불량이 지속되어 그 후 경주들도 지속적으로 능력부진의 상태를 보인 것으로 해석된다.

우승마와의 기록차이별 폐출혈 발생진수를 조사한 결과 우승마와 1초(약 16 m) 이내의 차이로 결승선에 도착한 말은 전폐출혈마중 25.3%에 불과하였으며, 1초 이상 늦게 도착한 말 74.7%로 대부분이었고 특히, 2초(약 32 m) 이상의 큰 차이로 뒤늦게 도착한 말이 46.3%를 차지하여 폐출혈이 발생한 말은 경주기록이 부진하여 우승마와의 거리격차가 심해져 경주의 박진감을 저하시키는 요인으로 나타났다. 특히 경마에서 배팅자에게 돌아가는 배당금은 1~3착 이내로 입선한 말에게만 해당된다는 점을 고려한다면 우승 유력마로 예측되었던 말이 폐출혈로 인해 능력발휘에 실패하여 입선하지 못한다면 경마팬을 실망시킬 뿐만 아니라 부정의 의혹을 유발시킬 수 있는 하나의 요인이 될 수

도 있다.

경주후 폐출혈과 경주능력과의 관련성을 검토한 다른 연구자들의 결과를 살펴보면, Speirs 등<sup>16</sup>은 경주후 기관내출혈증상을 검사했던 바 착순별 차이를 발견할 수 없었다고 하였으며, 경주성적과 EIPH사이의 관련성은 없었다는 보고도 있다<sup>13,15</sup>. Pascoe와 Wheat<sup>14</sup>는 운동 후 기도내에 혈액이 존재한다는 것은 비정상적인 것으로 이것이 경주능력을 감소시키는데 관해서는 더 많은 연구가 필요하다고 하였고, Pascoe 등<sup>13</sup>은 경주중 갑자기 속도가 감소하는 능력부진마는 EIPH와 관련이 있는 것으로 생각되어 왔는데, Pascoe 등<sup>13</sup>은 경주성적과 EIPH사이의 뚜렷한 관련성을 보이지 않았던 사실을 근거로 그 점에 대해 의문성을 제시하였다. 그러나 어쨌든 경주에서 EIPH를 보이며 늦게 도착한 말들은 경주중 속도가 급격히 감소되는 경향을 보였다고 한다. 다른 연구에서는 운동능력이 저하된 말들을 대상으로 기관지 내시경검사를 한 경우 50% 이상이 EIPH소견을 보였다고 한다<sup>2</sup>. Cook<sup>4</sup>는 폐출혈마는 경주능력이 저하될 뿐만 아니라 비공까지 출혈되었던 말은 정도의 차이는 있겠지만 지속적으로 허약한 폐를 갖게 될 것이라고 하였다. Mason 등<sup>9</sup>은 경주중 비공을 통해 다량의 혈액이 유출되면서 결승선에 늦게 도착한 말은 아마도 출혈된 혈액이 호흡을 억제하였기 때문인 것으로 추측하였다. Lapointe 등<sup>7</sup>은 폐출혈과 운동능력간에 통계적인 유의성은 없었지만 그렇다고 해서 폐출혈이 경주능력에 전혀 영향을 미치지 않는다고 단정할 수 없다고 하면서 좀더 정확한 결론을 내기 위해서는 표준운동시험을 해야한다고 하였다.

이와 같이 많은 연구자들이 경주후 폐출혈과 경주능력과의 관련성을 검토해 보았지만 아직까지 뚜렷한 결론을 내리지 못하고 있다. 그것은 폐출혈을 일으키고도 결승선에 1착으로 도착하는 말이 간혹 있어 통계적 유의성을 찾을 수가 없었기 때문인 것으로 생각된다. 본 조사에서도 총 514건의 폐출혈마 중 18건의 1착마가 있었다. 그렇지만 서울경마장의 한 경주당 평균출주두수가 11.8두이므로 이를 기준으로 계산해 볼 때 514두가 출전하였다면 1착으로 결승선에 도착할 말은 43.6두이어야 한다. 43.6두에 비해 18두는 41.3%에 불과하며, 이와 같이 1착의 확률이 줄어든 것을 폐출혈과 관련이 없다고 말하기는 어렵다. 물론 폐출혈의 정도에 따라 경주능력에 영향을 미치는 정도의 차이는 있을 것으로 생각된다, 또한 일정 경주거리에서 출발후 어느 지점에서부터 폐에 결정적으로 출혈을 일으켰는가에 따라 경주결과에 미치는 영향이 달라질

수 있다고 본다. 즉, 2000 m 경주시 중간 지점인 결승선 1000 m 전방에서 폐출혈을 일으킨 경우와 결승선 100 m 전방에서 폐출혈을 일으킨 경우는 발생한 폐출혈이 경주결과에 미치는 영향이 다를 것이다. 나머지 결승선까지의 주행거리가 길수록 폐출혈 상태로 달려야 하는 부담이 커지기 때문이다.

이상의 내용을 종합해 볼 때 폐출혈과 경주성적과의 관련성을 단적으로 말하기는 어렵지만, 본 조사결과에서 나타난 바와 같이 폐출혈마는 결승선 도착순위가 지연되었고, 경주기록도 연장된 것으로 보아, 비공으로 출혈될 정도의 심한 폐출혈이 발생한 경우는 해당경주에서 기존의 능력을 발휘하기가 어려우며 그 다음에 출주한 경주에서도 능력의 회복을 보이기는 어려운 것으로 판단된다.

## 결 론

서울경마장 경주마중 1993년부터 1997년까지(5년)의 기간중에 경주마로 활약했던 말중에서 경주후 폐출혈을 보였던 말 400두(514건)를 상대로 경주성적에 미친 영향을 조사한 결과 다음과 같았다.

폐출혈마들의 폐출혈당시의 착순을 조사해 본 결과 1-3착, 4-6착, 7-9착 그리고 10착 이상에서 폐출혈마가 차지하는 비율은 각각 0.55%, 0.84%, 0.90% 그리고 1.13%로 착순이 늦을수록 폐출혈마의 비율이 높은 것으로 나타났다.

폐출혈마의 폐출혈경주 전후의 능력변화를 비교하기 위하여 폐출혈 발생 3회 전 경주, 2회 전 경주, 직전 경주, 폐출혈발생 경주, 직후 경주, 2회 후 경주 그리고 3회 후 경주에서 평균착순과 단위기록(1000 m 기준)을 산출한 결과 평균착순은 각각 5.85착, 5.94착, 6.21착, 7.22착, 7.20착, 6.51착 그리고 6.53착으로 나타났고, 단위기록은 각각 67.1초, 67.1초, 67.2초, 67.6초, 67.5 초, 67.4초 그리고 67.3초로 나타나 폐출혈당시의 착순과 기록은 폐출혈 발생전 경주들의 경우보다 지연되었고 그 이후의 경주에서는 약간 회복되었으나 폐출혈발생전의 수준으로 회복되지는 못하였다.

우승마와의 기록차이별 폐출혈 발생건수를 조사한 결과 우승마와의 기록차가 1초(약 16 m) 이내의 차이로 결승선에 도착한 말은 전체 폐출혈마의 25.3%에 불과하였으며, 1초 이상 늦게 도착한 말 74.7%로 대부분이었고 특히, 2초(약 32 m) 이상의 큰 차이로 뒤늦게 도착한 말이 46.3%를 차지하여 폐출혈이 발생한 말은 경주기록이 부진하여 착순의 지연은 물론 경주의 박진감을 저하시키는 요인으로 나타났다.

이상의 결과에서 나타난 바와 같이 폐출혈마는 결승선 도착순위가 지연되었고, 경주기록도 연장된 것으로 보아, 비공으로 출혈될 정도의 심한 폐출혈이 발생된 경우는 해당경주에서 기존의 능력을 발휘하기가 어려우며 그 다음에 출주한 경주에서도 능력의 원상 회복을 보이기는 어려운 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. Attenburrow DP. Respiration and locomotion. Proc. 1st Int. Conf. Equine Exercise Physiol. September 1982; 17-22.
2. Clarke AF. Paths of Progress, Exercise induced pulmonary haemorrhage. Equine Vet Educ 1995; 7: 199-201.
3. Clarke AF. Review of exercise induced pulmonary haemorrhage and its possible relationship with mechanical stress. Equine Vet J 1985; 17: 166-172.
4. Cook WR. Epistaxis in the racehorse. Equine Vet J 1974; 6: 45-48.
5. Derksen FJ, Robinson NE. Esophageal and intrapleural pressures in the healthy, conscious pony. Am J Vet Res 1980; 41: 1756-1761.
6. Johnson JH, Garner HE, Hutcheson DP, Merriam JG. Epistaxis. Proc Am Ass Equine Pract 1973; 19: 115-121.
7. Lapointe JM, Vrins A, McCarvill E. A survey of exercise induced pulmonary haemorrhage in Quebec standardbred racehorses. Equine Vet J 1994; 26: 482-485.
8. Manohar M. Pulmonary vascular pressures of Thoroughbreds increase rapidly and to higher level with rapid onset of high-intensity exercise than slow onset. Equine Vet J 1994; 26: 496-499.
9. Mason DK, Collins EA, Watkins KL. Exercise-induced pulmonary hemorrhage in horses. In: Equine Exercise Physiology. Eds: D.H. Snow, S.G.B. Persson, R.J. Rose. Granta Editions, Cambridge. 1983: 57-63.
10. McDonnell WN, Hall LW, Jeffcott LB. Radiographic evidence of impaired pulmonary function in laterally recumbent anaesthetised horses. Equine Vet J 1979; 11: 24-32.
11. O'Callaghan MW, Goulden BE. Radiographic changes in the lungs of horses with exercise-induced epistaxis. NZ Vet J 1982; 30: 117-118.
12. O'Callaghan MW, Pascoe JR, Tyler WS, Mason DK. Exercise-induced pulmonary haemorrhage in the horse; results of a detailed clinical, postmortum, and imaging study. V. Microscopic observations. Equine Vet J 1987; 19: 411-418.
13. Pascoe JR, Ferraro GL, Cannon JH, Arthur RM, Wheat JD. Exercise-induced pulmonary hemorrhage in racing Thoroughbreds: a preliminary study. Am J Vet Res 1981; 42: 703-707.
14. Pascoe JR, Wheat JD. Historical background, prevalence, clinical findings and diagnosis of exercise induced pulmonary haemorrhage (EIPH) in the racing horse. Proc. 26th Ann. Conv. Am Ass Equine Pract 1981: 417-420.
15. Raphael CF, Soma RS. Exercise-induced pulmonary hemorrhage in Thoroughbreds after racing and breezing. Am J Vet Res 1982; 43: 1123-1127.
16. Speirs VS, Van Veenendaal JC, Harrison IW, Smyth GB, Anderson GA, Wilson DW, Gilbo B. Pulmonary haemorrhage in Standardbred horses after racing. Aust Vet J 1982; 59: 38-40.