

고 백남기 농민의 사망원인에 대한 의학적 의견서

인도주의실천의사협의회
고 백남기 농민 사망에 대한 특별조사위원회¹⁾
2016년 10월 25일

1. 사망의 원인

고 백남기씨는 2015년 11월 14일 18:56분경 경찰의 물대포를 머리에 맞고 넘어진 직후 의식 소실이 발생하여 서울대병원 응급실로 이송되었다. 의무기록을 보면 글래스고우 혼수계수(Glasgow coma scale)²⁾ 3점으로 최고 중증 상태의 혼수(coma)였으며, 생명을 유지시켜주는 기본 기능을 담당하는 뇌줄기 반사³⁾도 없었다. 뇌단층촬영검사(Brain CT)에서는 다발성 두개골 골절과 엄청난 량의 급성경막하출혈과 그로 인한 긴급한 응급처치를 요하는 뇌탈출증이 보였다.

이러한 소견은 응급으로 혈중제거수술을 하지 않으면 즉시 사망한다는 의미이며, 혹시 수술로 사망시간을 지연시키더라도 잘되어야 식물인간이 될 가능성이 높다는 것을 말한다.

이상에서 언급한 뇌의 상태 말고는 사망에 이르게 할 손상이 없었으므로 사망의 원인은 이론의 여지없이, 중증 뇌손상을 일으킨 외상성 급성경막하출혈이다. 이는 당연히 외인성이다.

2. 최초 뇌단층촬영검사에 나타난 뇌손상 정도

응급실 내원당시 뇌손상을 보다 상세히 기술하면 다음과 같다.

(1) 두개골의 다발성 골절

- 우측의 두정골, 측두골, 후두골에 연속된 골절이 있다.

-
- 1) 김경일(신경외과 전문의), 김범(신장내과 전문의), 나동규(영상의학과 전문의), 임승관(감염내과 전문의), 이보라(호흡기내과 전문의), 이현의(신경과 전문의), 조수근(안과 전문의), 우석균(위원장 인의협 공동대표, 가정의학 전문의)
 - 2) 글래스고우 혼수계수(Glasgow coma scale) : 뇌손상 의심환자를 평가하는 방법의 하나로 의식상태의 중증도를 나타낸다. 통증자극과 구두 자극을 주어 개안반응, 운동반응, 구두반응을 종합하여 최하 3점에서 최고 15점까지 점수화하여 의식의 단계를 평가한다. 점수에 따라 중증(severe; GCS≤8점), 중증도(moderate; GCS 9-12점), 경증(mild; GCS≥13점)으로 분류할 수 있다.
 - 3) 뇌줄기반사 : 뇌간반사(腦幹反射, brain stem reflex)와 동의어로 백선하교수의 뇌뿌리반사는 잘못된 용어이다. 동공반사, 각막반사, 눈머리반사, 안뜯눈반사, 모양체 척수 반사, 구역반사, 기침반사가 있으며 이 반사들이 나타나지 않으면 호흡, 혈압, 맥박 등을 조절하는 생명중추인 뇌간이 손상되었다는 것을 의미한다.

- 두개골 기저부에 광범위한 다발성 골절이 있다. (우측 접형골의 동굴천장 부위, 큰날개와 작은날개 부위, 우측 목동맥관 부위)

- 양측 광대활의 광대골과 측두골의 접합부위에 어긋나지는 않은 골절이 있다.

(2) 뇌출혈

- 우뇌 볼록면의 급성 경막하출혈, 좌뇌반구에 급성 지주막하출혈, 우측 관자 부위 공기머리증이 있다.

(3) 뇌탈출

- 뇌출혈에 의해 뇌가 본래의 위치에서 밀려 나와 생기는 띠이랑(대뇌낮아래)탈출, 경천막탈출이 있다. 이는 뇌혈류의 순환장애와 뇌줄기 압박으로 생명을 유지하기 어려워졌다는 것을 보여준다.

(4) 중증의 전반적인 뇌종창이 있다.

(5) 접형동내의 급성 출혈이 있다.

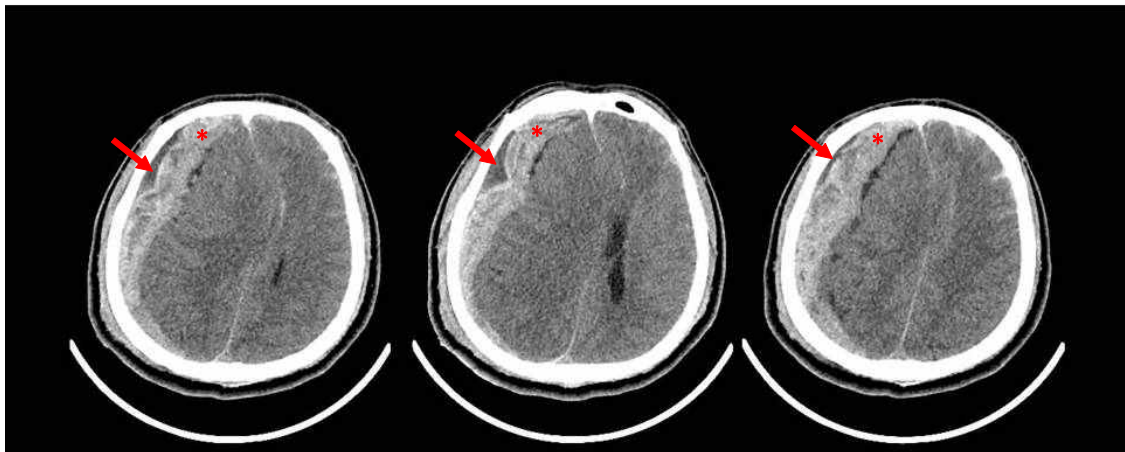


그림1. 고 백남기씨의 초기 뇌단층촬영검사. 우뇌 볼록면의 다량의 급성경막하출혈(빨간 별표)와 급성경막하수종⁴⁾(빨간 화살표)로 인해 우뇌가 좌뇌를 누르면서 우측뇌실이 완전히 소실되었고 좌측뇌실도 늘리고 있으며 정중선 이동이 극심하다.

4) 백선하교수가 만성경막하수종이라고 가리키며 지병이 있었다고 주장하는 부분이다. 그러나 급성경막하출혈에 대한 기존 문헌, 이론적 측면, 증례 등을 검토한 결과 심한 머리외상 환자에서 급성기에 지주막 파열로 인한 수종이 급성경막하출혈과 동반되어 간혹 함께 발생할 수 있다. 백교수는 이를 만성경막하혈종이 있는 환자에서 급성경막하출혈이 병발했다고 주장했는데 만성 부분을 인정한다고 해도 영향은 미미했을 것이다.

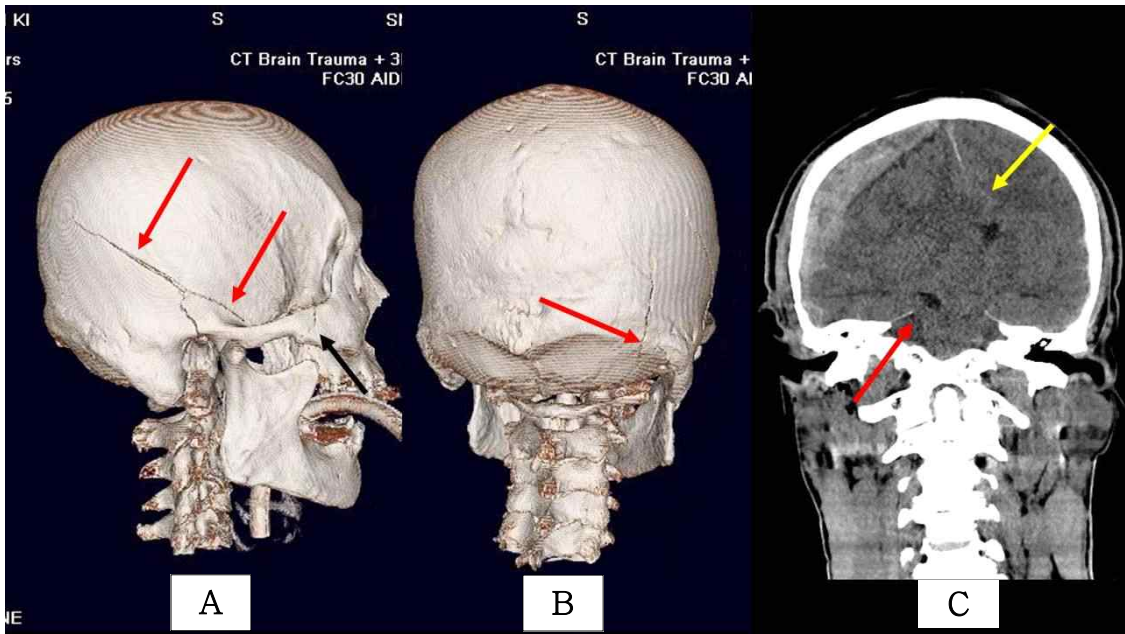
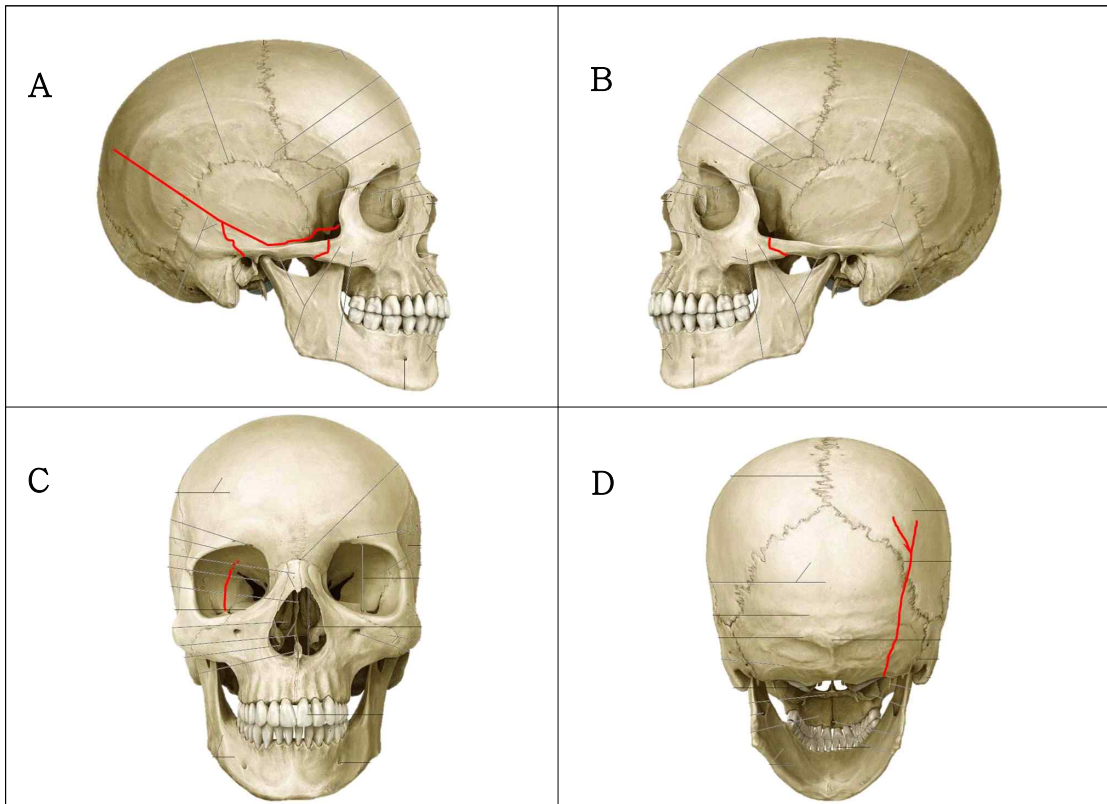


그림 2. 고 백남기씨의 초기 뇌단층촬영검사의 3차원 영상(A, B)과 관상면 영상(C). A. 우측 두정골, 측두골의 선상 골절(빨간 화살표), 우측 광대골의 뼈 어긋남이 없는 골절(검은 화살표) B. 후두골의 선상 골절(빨간 화살표), C. 띠이랑탈출(노란 화살표), 경천막탈출(빨간 화살표)



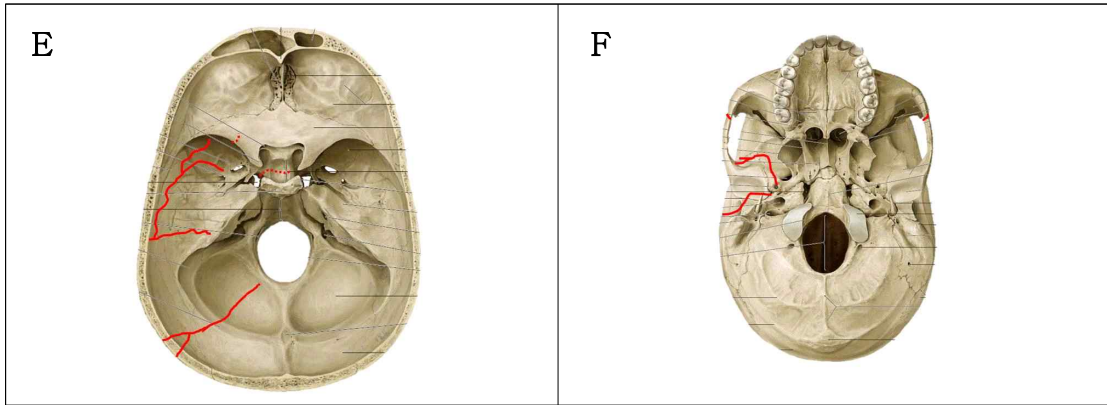


그림 3. 고 백남기씨의 초기 뇌단층촬영검사 분석을 통한 두개골의 골절 상태 (빨간 선). A. 우측면 우측 두정골과 측두골의 선상 골절과 우측 광대활의 광대골-측두골 접합부의 골절, B. 좌측면 좌측 광대활의 광대골-측두골 접합부의 골절, C. 정면 우측 접형골의 큰날개와 작은날개 부위 골절, D. 후면 우측 두정골, 후두골의 선상 골절, E. 기저부 안쪽 두개골 기저부의 다발성 골절(우측 접형동 천장 부위, 큰날개와 작은날개 부위, 우측 목동맥관 부위)과 우측 측두골, 후두골의 선상 골절, F. 기저부 바깥쪽 두개골 기저부의 다발성 골절(큰날개와 작은날개 부위, 우측 목동맥관 부위)과 우측 광대활의 광대골-측두골 접합부의 골절

3. 최초 뇌단층촬영검사에 기초한 외상의 기전

- (1) 우측 두정골 부위 두피에 부종이 있는 것은 이 부위에 직접적 외상이 가해졌다는 것을 의미한다.
- (2) 우측 머리덧개뼈(두정골, 측두골, 후두골)와 얼굴뼈(접형골, 광대골)의 골절 : 물대포에 의한 직접적인 충격(1차 상해)⁵⁾ 또는 우측 머리가 바닥에 충돌(3차 상해)하면서 생긴 외상이다⁶⁾.
- (3) 양측 광대활 골절 : 양측 광대골절이 접합부에서 대칭적으로 형성되어 있고, 골절 부위에 뼈의 어긋남이 없으며, 골절 부위에 연조직 부종도 없는 점을 고려하면 이 부위에 직접적인 충격이 가해져 골절이 발생했을 가능성이 낮다. 따라서 양측 광대활의 골절은 심한 외상에 의해 발생하는 두개골 기저부 골절과 연관되어 발생했을 가능성이 높다⁷⁾⁸⁾.

5) 영국정부에 대한 물대포의 인체위험성에 대한 의학적 자문 역할을 맡은 <위해성 무기들의 의학적 영향에 대한 과학자문위원회>(Scientific Advisory Committee on the Medical Implications of Less-Lethal Weapons (SACMILL))의 “Ziegler Wasserwerfer 9000 물대포 사용의 의학적 영향에 대한 진술” (Statement on the Medical Implications of Use of the Ziegler Wasserwerfer 9000 Vehicle-Mounted Water Cannon System, 2015.2.23)의 구분에 따른 상해 분류다. 이 위원회에 따르면 물대포에 의한 상해의 기전은 크게 3가지로 구분된다. 1차 상해는 인체에 가해진 물줄기에 의한 부상으로 눈, 코, 입, 귀 부위에 직접적 부상이 생길 수 있다. 2차 상해는 물대포에 의해 튀겨져 나온 물체에 의한 부상으로 관통상 및 둔상의 위험이 있다. 3차 상해는 인체가 물줄기에 맞아 땅이나 딱딱한 물체에 부딪혔을 때의 부상으로 특히 머리와 목의 부상 위험이 있다.

6) 그 충격정도로 보아 3차 상해의 가능성이 더 크다고 할 수 있다.

7) Kelamis JA, Mundinger GS, Feiner JM, Dorafshar AH, Manson PN, Rodriguez ED. Isolated bilateral zygomatic arch fractures of the facial skeleton are associated with skull base fractures. *Plast*

(4) 안와 골절 : 우측 안와골절의 원인은 눈 부위의 직접적인 충격 때문이 아닌 두개골 기저부가 골절되면서 기저부를 이루는 접형골이 골절되어 발생한 것이다⁹⁾.

4. 수술 기록에 보이는 외상성 병변

(1) 수술의 내용

“우측 두정골이 선상 골절되어 있으면서 경막이 찢어져 있고 교정맥이 손상되어 혈종이 발생한 것으로 확인됨. 교정맥을 전기응고기로 지혈하여 출혈을 조절함.”이라고 쓰여 있는데 이는 전형적인 외상성 급성경막하출혈을 수술하는 방법이다.

(2) 수술후 진단명에 급성 경막하출혈 뿐이다

일부에서 지병이라고 주장하는 만성경막하수종(또는 출혈)이 의미있는 진단이라면 수술후 진단명에 추가되었어야 한다.

5. 수술 이후의 상태

(1) 신경학적 상태

2015년 12월 1일 밤 9시 많은 의료진이 보는 가운데 통증을 가하면 회피하려는 움직임이 있는 것이 확인되어 글래스고우 혼수계수가 E1M1Ve에서 E1M4Ve로 바뀌게 된다. 이는 의미있는 변화라고 보기 힘들며 이 날부터 사망일까지 글래스고우 혼수계수는 단 한번도 조금도 호전되지 않았다.

(2) 뇌단층촬영검사의 변화

수술 후 13번의 CT 촬영결과는 악화일로였다. (상세내용은 참고 1)

수술 후 뇌경색이 발생하였고 심한 뇌부종과 뇌탈출증이 호전되지 않았으며 뇌 전체에서 뇌손상에 의한 뇌연화증이 진행하였다¹⁰⁾.

Reconstr Surg. 2011 Oct;128(4):962-70

8) 좌측 광대활 골절은 우측 두정골 부위가 바닥에 부딪히기 전 좌측 광대활에 물대포에 의한 1차 충격이 가해져 골절이 발생하였을 가능성도 있다.

9) 흔히 안면가격이나 교통사고로 인한 직접적 외부충격으로 인한 안와 외파열 골절(blow-out fracture)은 전형적으로 안와벽의 내측 및 하방 부위에 골절이 발생하고 안와 주변 연부조직의 손상 변화를 동반하지만, 백남기씨의 경우 내측 및 하방 안와골에 골절이 없고, 안구 손상 변화 혹은 안구 주변의 외상에 의한 연부조직 변화도 관찰되지 않는다. 따라서 우측 안와골절의 원인은 눈 부위의 직접적인 충격 때문이 아닌 두개골 기저부가 골절되면서 기저부를 이루는 접형골이 골절되어 발생한 것으로 판단된다.

10) 수술 부위의 연조직 감염은 수술부위의 두피 변화와 모상건막하 액체로 영상에서도 확인되며 2016년 5월, 6월에는 뇌출혈까지 새로 발생했는데 수술 부위 감염과 연관되었을 가능성이 있다.

(3) 수술부위 감염 및 이후 합병증

2016년 5월 2일 황색포도알균에 의한 두개 수술부위 감염이 발생하여 vancomycin, linezolid 같은 광범위 항균제를 투여하였으나 호전되지 않았다. 또한 7월 8일부터 칸디다진균혈증이 발생하여 fluconazole, caspofungin 같은 항진균제를 순차적으로 투여하였으나 호전되지 않았고 사망시까지 진균혈증은 지속되었다.

사망에 이르기 전 신기능 저하와 범혈구감소증 발생, 호흡기능 저하 등 여러 장기 기능이 동시에 악화된 문제는 원내감염 문제에 의한 직접적 영향과 더불어 항생제에 의한 약물이상반응의 영향도 있었을 것으로 추정된다¹¹⁾.

(4) 다발성 장기부전 및 사망

2016년 7월 16일 다발성 장기부전상태 (multiple organ failure, 몸속 장기들이 총체적으로 기능을 하지 못하는 상태)에 이르러 급성호흡부전, 간기능저하, 신기능저하, 7월 19일 좌심실의 전반적인 운동저하증 등이 확인되었으나 일시 회복되었고 9월 18일 다시 다발성 장기부전 상태가 되어 9월 25일 사망에 이르렀다. 백선하교수가 말하는 급성신부전에 대해서 언급하자면, 다발성 장기부전에 의한 급성신부전에서 신대체요법(혈액투석 등)이 예후를 의미있게 개선시킨다는 의학적 근거는 현재까지는 없다¹²⁾.

6. 결론

고 백남기씨는 물대포에 의해 (직접 충격 또는 그로인해 바닥으로 넘어지면서) 발생한 후두골의 직접적인 충격으로 인해 머리뒤통뼈, 머리 기저부 골절과 급성경막하출혈, 뇌탈출증, 뇌부종이 발생하였고 두개골 절개술을 통한 혈종제거술을 하였지만 뇌손상이 회복되지 못했고 수술부위 감염과 패혈증, 진균혈증이 반복되다가 다발성 장기부전으로 사망하였다. 서울대병원 중환자실에서의 연명시술은 말 그대로 연명시술이었을 뿐 사인과는 무관하다.

따라서 백남기씨의 경우 사망원인은 외상성 경막하출혈(또는 외상성 다발성 뇌손상)이며 사망의 종류는 외인사이다. 또한 의무기록으로 볼 때 경찰의 물대포에 의한 두개골의 충격외의 다른 손상이나 질병을 의심할 의학적 근거가 없다.

11) 그 외 반복된 채혈 등으로 인해 좌측발목부위 연조직염, 우측 노동맥 가성동맥류 등이 발생하였다.

12) Payen D1, Mateo J, Cavillon JM, 등. Impact of continuous venovenous hemofiltration on organ failure during the early phase of severe sepsis: a randomized controlled trial. Crit Care Med. 2009 Mar;37(3):803-10. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181962316.

참고 1 고 백남기씨 수술후 뇌단층촬영 결과

<p>2015년 11월 15일 03:15 (수술직후)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 우뇌 불룩면의 급성경막하혈종이 많이 감소하였으나 소량 남아있다. 2. 좌뇌 급성지주막하출혈의 양이 증가하였고 양측 뇌실질에 소량의 혈종이 발생하였다. 3. 좌뇌 전두엽 일부와 우뇌의 광범위한 부위에 뇌탈출에 의한 급성 뇌경색이 있다. 4. 뇌실내 출혈이 좌우 측뇌실에 소량 있다. 5. 띠이랑탈출이 호전되기는 하였으나 여전히 존재한다.
<p>2015년 11월 15일 07:39</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 띠이랑탈출, 우뇌의 갈고리이랑탈출, 경두개탈출을 동반한 뇌부종이 약간 증가하였다. 2. 우뇌 전반과 좌뇌의 전대뇌동맥 부위의 급성 뇌경색 부종이 증가하였다. 3. 좌측 뇌 출혈은 비슷하며, 우측 측두엽 출혈을 증가하였다.
<p>2015년 11월 15일 22:47</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 우뇌의 부종과 전반적인 뇌종창이 더 심화되었고 정중선 이동이 심화되었다. 2. 우뇌의 띠이랑탈출, 우뇌의 갈고리이랑탈출, 경두개탈출이 더 심화되었고, 뇌간 부위의 압박이 더 심해졌다.
<p>2015년 11월 17일</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 회색질과 백색질 구분이 불명확하고 뇌실질내 전반적인 저음영 소견이 발생하였고, 뇌실 크기 감소되고 지주막하공간이 소실되었다. 2. 띠이랑탈출, 우뇌의 갈고리이랑탈출, 경두개탈출 상태는 큰 변화 없다.
<p>2015년 11월 19일</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전반적인 뇌부종이 더욱 더 심화되었고 경두개탈출이 더 심해졌다. 2. 뇌간 및 우측 소뇌 부위에도 부종과 저음영이 발생하였다. 3. 뇌실 및 지주막하공간이 소실되었다.
<p>2015년 11월 21일</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전반적인 심한 뇌부종이 지속적이며, 소뇌 및 뇌간 부종이 약간 심화되었다. 2. 우측 두피에 모상건막하 액체 고입이 관찰된다.
<p>2015년 11월 23일</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 심한 전반적인 뇌부종과 심한 경두개탈출 소견이 지속적이다. 2. 두개골 절제 부위 우측 두피에 모상건막하 액체 고입 양이 약간 증가하였다.
<p>2015년 12월 1일</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 심한 전반적인 뇌부종이 심화되어 뇌실질 저음영이 증가하였다. 2. 양측 지주막하출혈이 발생하였다.
<p>2015년 12월 15일</p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 심한 전반적인 뇌부종 및 뇌실질 저음영 정도가 심화되었다.

<p>2. 이전의 지주막하출혈은 감소하였다.</p> <p>3. 경두개탈출 소견이 증가하였고, 우측 머리뼈절제 부위 경막에 부분 소실이 의심되고, 모상건막하 액체가 증가하였으며 액체는 두정부 두피 봉합부위까지 파급되어 있다.</p>
<p><u>2015년 12월 31일</u></p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <p>1. 심한 전반적인 뇌부종과 심한 경두개탈출이 지속적이며, 이전의 지주막하출혈은 감소하였다.</p> <p>2. 우측 두개골 절제 부위 모상건막하 액체가 약간 감소하였다.</p> <p>3. 조영증강 영상에서 대부분의 대뇌 동정맥들이 조영증강되지 않아 뇌혈류는 거의 소실된 것을 알 수 있다.</p>
<p><u>2016년 2월 27일</u></p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <p>1. 다발성 뇌실내출혈, 지주막하출혈은 호전되었다.</p> <p>2. 뇌의 전반적인 종창 소견은 감소하였고 우뇌의 경두개탈출은 약간 감소하였다.</p> <p>3. 뇌실질은 이전의 뇌부종 및 미만성 허혈성 손상에 의해 뇌전체의 정상 음영이 소실되어 있는 상태이고 뇌연화증성 변화를 보이고 있다.</p> <p>4. 우측 후두엽 피질 부위에 소량의 급성 혹은 아급성 혈종이 관찰되었다.</p> <p>5. 우측 머리뼈절제 부위 모상건막하 액체는 대부분 감소하였고 소량 남아 있다.</p>
<p><u>2016년 5월 25일</u></p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <p>1. 새로운 뇌실질내 출혈성 병변이 경두개탈출된 부위의 우측 두정엽에 발생하였다.</p> <p>2. 우측 머리뼈절제 부위의 두피가 이전과 비교하여 비정상적으로 비후되어 있으며, 모상건막하 액체는 거의 소실되어 있다.</p> <p>3. 이전 후두부 혈종은 소실되어 있으며, 나머지 뇌실질의 상태는 변화 없다.</p>
<p><u>2016년 6월 29일</u></p> <p>이전 CT와 비교하여</p> <p>1. 우뇌에 큰 다발성 급성 출혈성 병변이 새롭게 발생했고, 좌뇌에도 다발성 출혈성 병변이 발생하였다. 이러한 출혈성 병변들은 여러 원인에 의한 자발성 뇌출혈 혹은 출혈성 뇌염에서도 발생할 수 있는 소견이다.</p> <p>2. 우측 머리뼈절제 부위의 모상건막하 액체가 증가하였으며 두정부 두피에 공기방울들이 관찰된다.</p> <p>3. 우측 측두 두피 부위에 낭성병변이 새로이 발생하였고, 연부조직 농양 가능성이 있는 소견이다.</p>