

의료품질의 향상을 위한 두피절개 및 드레싱 방법의 개선 효과 분석

- CT 영상안내에 의한 직선형 또는 S자형 두피절개와 액상 드레싱효과 -

*조 준, **김미영, ***엄기수, ***박근상

*건국대학교 의학전문대학원 신경외과학교실, **인하대학교 의과대학 방사선과,

***건국대학교 공과대학 산업공학과

Abstract

이 연구에서는 의료서비스 품질 향상을 위하여 제안된 뇌 전위적 영상안내에 의한 개두술 방법과 옥틸 시안화 아크릴산염(2-octyl cyanoacrylate: 2-OCA)을 드레싱 재료로 사용한 조사군과, 전통적 개두술 방법과 봉합사 및 아이오다인을 사용했던 대조군과 비교를 실시하여 의료품질 향상 효과를 분석하였다.

연구방법으로는 특정 의료기관에서 26례 조사군과, 38례 대조군을 대상으로, 임상적 특성, 감염균, 두피접착의 열개(裂開)성 및 기타 위험 인자를 조사하였다.

연구결과 새롭게 제안된 의료용 재료인 2-옥틸 시안화 아크릴산염은 피부조직 속으로 외부 액체가 유입되는 것을 억제하거나 제한하였으며, 외피 접착기능으로 창상보호 특히, 평균감염률과 감염빈도에 있어서 상대적으로 대조군보다 우수하였다. 한편 뇌 전위적 영상안내에 의한 개두술 방법으로 수술시간의 단축과 수술 복잡성의 경감 및 위험성이 감소되었으며, 상처 부위 흔적이 적게 남는 등 미용적인 측면에서도 우수한 것으로 나타났다.

Keywords : 의료품질, 뇌전위적 안내, 개두술, 2-옥틸시안화 아크릴산염

1. 서론

의료분야에서 품질과 관련한 연구는 그 필요성이나 효과에 비해 상대적으로 적고, 분야도 병원의 서비스나 경영개선과 관련한 연구로 한정되어 있다(유한주, (1997); 김순이와 최재하(1999)). 그러나 병원의 고객인 환자의 만족도를 높이기 위해서는 무엇보다도 의학기술의 개선에 따른 효과와 효율성의 증대가 필요하다. 좋은 품질 시스템은 효율적이면서도 효과적이어야 한다(김연성, (2004)). 특히 외과적 수술의 의료품질 향상을 위해서는 감염위험이 적어야 하며, 수술로 인한 상흔은 최소로 하며, 치유경과시간은 최대한 단축되어야 한다. 또한 수술시간이 짧고, 복잡하지 않으며, 회복 및 수술 후 상흔 치료에 추가적인 노력이 적은 방법이 효과적일 것이다. 따라서 효과적이고 효율적인 의료 품질 향상을 위해서는 외과용 수술재료와 수술방법이 중요한 요인이 된다.

지금까지는 수술 후 두피창상 봉합 시 전통적인 합성 나일론, 수술용 봉합실, 철심에 의한 꺾쇠 방식, 스테플러 방법이 주로 사용되어 왔다. 의료재료공학적으로 개발된 시안화아크릴산염(Cyanoacrylate)은 1949년 최초로 소개되었으며, 접착성이 강한 화학물질로 솔벤트, 접착제, 페인트, 프린트용 잉크, 소프트 콘택트렌즈, 인공손톱 등으로 이용되어 온 재료이다. Babycos et. al(1990)에 의하면 아크릴산염, 시안화 아크릴산염, 메타크릴산염 등 여러 종류의 아크릴 합성체들이 개발되어 공업용 외에

이 논문은 2004년도 건국대학교 학술진흥연구비 지원에 의한 논문임

도 신경외과, 정형외과, 치과 등 의료용, 가정용 등의 다양한 사용이 보고되고 있다. Cho et. al.(2003)은 아크릴산염 중 2-옥틸 시안화 아크릴산염(2-octyl cyanoacrylate: 2-OCA)을 뇌종양환자의 두피에 사용한 경험과 결과를 보고하고 있다.

신경외과적인 개두술에 있어서 수술 후 감염 발생 빈도는 치료 재료와 외상성 질환 및 면역력, 국가적인 보건환경이나 환자별 특성 등과 연관되어 있는 것으로 알려져 있다. 그 밖에도 첨단 수술 장비와 첨단 수술재료 및 질병 종류, 수술의 종류, 수술 후 처치수준, 창상부위 오염 또는 감염 여부, 수술시간 등 다양한 요소들이 수술 후 회복과 관련이 있는 것으로 보고하고 있다(Blomstedt (1985),(1992)).

이 연구에서는 새로운 의료공학적인 외과 수술재료로 아크릴 합성체인 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 사용하고 뇌실질내 출혈 환자에 대한 뇌 정위적 영상안내에 의한 뇌내 혈종 제거 및 두피 봉합 수술 방법을 통한 두피 및 두개골 감염, 피부독성, 미용성, 기타 등에 대한 의료 품질 개선 효과를 분석하였다.

특히, 개선의 효과는 정위적 영상안내에 의한 개두술 효과와 액상 수술창 드레싱한 후 두피감염의 발생, 두개골 감염의 발생, 피부독성 등에 대한 분석과 고찰을 실시하였다.

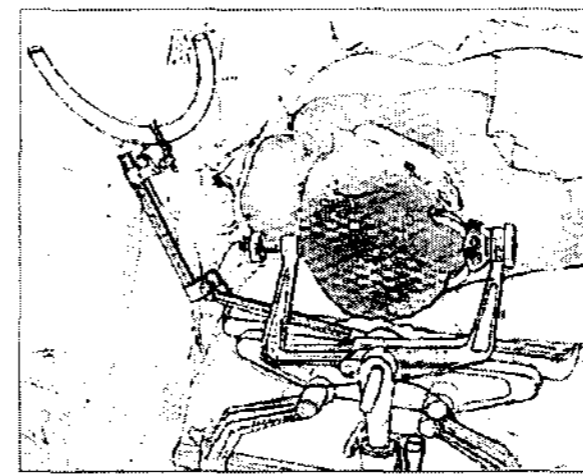
2. 연구방법

2.1 조사대상

조사군으로는 일련의 개두술을 받고 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 사용하여 수술창을 액상 드레싱 하였던 뇌실질내 출혈 26례를 대상으로 하여 진료기록을 검토하였다. 이들의 결과를 비교하기 위하여 뇌실질내 출혈에 대하여 개두술 후 전통적인 봉합을 하였던 일련의 38례를 대조군 대상으로 하여 진료기록을 검토하였다. 검토된 사례들은 단일 의료기관에서 동일한 수술진에 의하여 진료 및 수술이 시행된 것으로 분석은 의료연구의 특성으로 인해 후향적인 방법으로 시행되었다.

2.2 의료서비스 방법

2.2.1 정위적 영상 안내에 의한 개두술 적용



- ① 환자의 체위조정
- ② 개두술 위치선정
- ③ 두피절개
- ④ 혈종제거
- ⑤ 골편성형
- ⑥ 두피봉합

<그림1> 개두술 프로세스

개두술의 순서를 <그림1>에 나타내었다. 환자의 체위는 장시간 수술에도 환자와 의사가 편하도록 위치시키고, 뇌전산화 단층촬영이나 뇌자기 공명영상, 뇌혈관조영술을 사용하여 개두술 위치를 선정한다. 이후 두개내 병소부위와 두피간 거리, 위치, 해부학적 구조 등을 고려하여 두피를 절개하고, 적절한 크기로 두개골편을 제거한 후 뇌를 싸고 있는 경막과 지주막을 절제한다. 해당 혈종을 제거 수술 후에는 제거되었던 골편을 인공금속 편을 이용하여 원위치에 고정시키고, 두피고정 및 피부 봉합을 하여 수술이 종료된다.

조사군은 목표 병변 T에 대한 좌표값은 ZD 정위 장치 (Zamorano - Dujovny Multipurpose Neurosurgical Image Giuded Locaizing Unit, Stryker, Portage, MI, USA)를 머리에 고정시키고, CT를 이용하였거나, MRI에 의한 뇌 정위적 신경외과수술을 이용하였다. 목표병변 T의 좌표값 X_t, Y_t, Z_t 을 설정하고, 뇌피질 입구점 E에 대하여 좌표값 X_e, Y_e, Z_e 을 설정한 후, E부터 T까지 직선거리 접근 방법이다. 약 3-5Cm 길이로 선상 또는 S선상으로 최소두피 절개를 하였다. T의 등록값 오차범위는 2mm 이내로 시행하였다.

대조군은 두부 CT 영상자료를 기초로 하여, 혈종 위치를 확보하고 개두술과 두개골 절제술을 통하여 뇌실질내 혈종 제거술을 시행하였다. 골편 경계에 맞추어 두피절개는 원판형 또는 선상으로 시행하였고 미세현미경을 통하여 제거수술을 완료하였다. 정위 장치를 사용하지 않았고 전통적인 감압적인 개두술을 이

용하여 뇌실질내 혈종을 제거 수술을 시행한 예를 조사하였다.

2.2.2 수술 전 두피관리 및 절개와 봉합

수술준비 과정에서 조사군과 대조군 모두 공통적으로, 두피는 소독용 비누액을 사용하여 세척 후 무균 타월을 이용하여 닦아내고, 알콜과 요오드액을 이용하여 추가로 소독 처치하였다. Surgidrape(Smith & Nephew Inc, U.S.A.)으로 피부 외층을 도포 후 수술시야를 중앙에 위치시켰다.

조사군은 두피의 머리카락이 흐트러지지 않도록 고정시킨 후 경계 표시 후 절개하여 뇌정위적으로 뇌실질내 혈종 제거 수술을 시행하였다. 수술 완료 후에 천공부위는 지혈하고 2-0 Coated Vicryl (Polyglactin 910, Johnson & Johnson, NJ, U.S.A.) 흡수봉합사를 사용하여 골막과 근육층 봉합을 하였다. 두피는 2-옥틸 시안화 아크릴산염으로 액상 드레싱을 시행하였다.

대조군에서는 수술 완료한 절개부위는 2-0 Coated Vicryl (Polyglactin 910, Johnson & Johnson, NJ, U.S.A.) 흡수봉합사를 사용하여 근육층 봉합을 시행하였다. 근막과 모상건막층(galea aponeurotica)은 4-0 Monocryl (poliglecaprone 25, Johnson & Johnson, NJ, U.S.A.)을 사용하여 봉합하였다. 두피 절개에 대하여 액상 드레싱을 하지 않았으며 전형적인 Nurolon (Nylon Polyglactin 910, Johnson & Johnson, NJ, U.S.A.)을 이용한 봉합 후 소독 멸균된 거즈로 드레싱하였다.

2.2.3 2-옥틸 시안화 아크릴산염 적용

조사군은 2-옥틸 시안화 아크릴산염(2-OCA: Dermabond, Ethicon, Somerville, U.S.A)을 사용하여 수술부위를 밀폐하였다. 봉합 하루 후에는 머리를 감을 수 있도록 허용하였다.

대조군은 두피봉합수술이 완료된 두피의 수술창은 과산화수소수와 생리식염수, 베타딘 액을 사용하여 세척하고, 마른거즈를 사용하여 닦아낸 후 수술부위를 건조시켰다.

조사군에서는 2-OCA의 효과를 파악하기 위

하여 수술 후 7일과 3주후의 경과를 관찰하였고, 대조군은 진료기록을 검토하여 수술 후의 경과를 조사하였다.

감염 결과는 하루에 8시간 간격으로 체온을 측정하고 결과와 매일 상처를 관리한 기록을 조사하였으며, 모든 환자에 대하여 같은 기준을 적용하였다.

2.2.4 통계적 분석

모든 데이터는 입원환자와 퇴원 환자들의 진료기록 복기와 수술기록지 및 병리보고서, 퇴원요약지, 외래진료기록, 수술중 간호기록 등을 포함하는 수술기록을 포함하였다. 통계적인 분석을 위하여 의학임상연구용 전문 통계 소프트웨어인 dBSTAT for windows 4.0 (DataBase Statistics 2000)을 사용하였다(김수녕 (2005)).

감염을 동반하는지에 대한 비교와 평가분석을 위하여 통계표를 작성하였다. 이 자료들을 비교하기 위하여 student's *t*-test 와 χ^2 -test를 사용하였다. *p*-value는 0.05이하를 의미 있는 것으로 정하였다.

3. 분석결과

3.1 임상적 특징

<표1> 조사대상 및 수술 특성

구분	대조군	조사군
조사인원(명)	38	26
- 남자	22	11
- 여자	16	15
추적관찰기간(월)	20.1	21.3
평균연령(세)	55.0±6.9	53.1±5.8
두피절개방법		
- 선상절개	11	16
- S-선상절개	-	10
- 전통적 곡선절개	27	-
수술의 종류		
- 성형적 개두술	26	18
- 골편제거술	12	8
수술의 응급도		
- 정규수술	15	7
- 응급수술	23	19
예방적 항생제 사용		
- 투여함	32	25
- 투여 안함	6	1
과거 수술력	5	2

조사군과 대조군 전체 64례 대상에 대하여 두개 내 출혈 때문에 개두술 또는 두개골 절제술을 시행한 사례들을 조사하였다. <표1>은 조사군 및 대조군 환자들의 임상적 특성을 나타낸 것으로 나이, 성별, 추적기간, 절개양상, 수술의 종류, 응급 또는 정규 수술계획, 과거 신경외과 수술 여부, 예방적 항생제의 사용, 절개의 위치 등을 포함하였다.

조사군은 총 26명 중 18례의 개두술과 8례의 두개골 절제술을 사용한 그룹으로 구성되었다. 두피절개형태는 10명의 S상 절개(38.5%)와 16개의 선상 절개(61.5%)로 구성되었으며, 모든 대상은 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 이용하여 창상 봉합되었다.

대조군은 총 38명 중 26례의 개두술과 12례의 두개골 절제술을 사용한 그룹으로 구성되었다. 두피절개 형태는 27례가 전통적인 원판형 절개(71.1%), 11례가 선상절개(28.9%)로 구성되었다. 대조군은 스테플러 또는 봉합사를 이용하여 창상을 봉합하고 요오드액을 이용하여 드레싱하였으며 거즈와 탄력붕대를 사용하였다.

3.2 수술 후 합병증과 감염관리

<표2>는 수술 후 창상감염의 도출된 병원체들을 나타낸 것이다. 조사군에서 포도상구균(Coag(-) Staphylococcus)이, 대조군에서는 3례의 병원체가 동정되었다. 배양된 보고서에서는 포도상구균(Coag(-) Staphylococcus)이 창상감염에서 발견되었으며, 메치실린 내성 황색포도상

구균(MRSA)이 창상이 벌어진 곳으로부터 배양 검출되었다. 그리고 대장균(E. coli)이 2례의 봉합사 농양과 창상이 벌어진 곳에서 동정되었다.

접착제와 상처봉합은 수술 후 감염관리와 관련하여 중요하다. Altemeier의 분류는 수술상처에 대한 구분기준으로 class I (완전소독), class II (오염된 완전소독), class III (감염), class IV (매우 심하게 감염된 상처) 등 4가지로 구분하고 있다. 창상분류표에 따르면 대조군에서는 class II가 3례(4.7%), 조사군에서는 class III가 1례(1.6%) 관찰되었다. French Committee, Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales Paris Nord 기준(Bernard et al(2001), Korineck(1997))에 따른 감염분류는 Group I(두피 및 표면 감염), Group II(골편감염 또는 골수염), Group III(수막염 또는 뇌실염), Group IV(뇌종양)로 구분된다. 대조군에서 3례가 Group I에, 조사군에서 1례가 Group II에 속하는 것으로 조사되었다. 조사군의 평균감염율이 3.85%로 대조군의 7.89%에 비하여 상당히 낮은 것으로 나타났다.

3.3 위험인자의 분석

<표3>은 수술 부위에 따른 위험인자를 두 그룹에 대하여 통계적으로 분석 비교하여 나타낸 것으로 과거의 수술여부, Glasgow 혼수계수 8점 이하, 응급 수술여부, 뇌실외배액술, 예방적 항생제, 단측성 또는 양측성 수술절개 위치 그리고 액상드레싱을 포함하고 있다.

<표 2> 수술 후 합병증 및 원인균과 발병시기

번호	군	병명	Altemeier 분류	수술경력	합병증	원인균	감염발생
1	조사군	뇌실질내출혈	class III	없음	골편감염	포도상구균	1주
2	대조군	뇌실질내출혈 및 뇌실내출혈	class II	있음	수술창감염	포도상구균	1주
3	대조군	두부손상	class II	없음	봉합사감염	대장균	2주
4	대조군	교통사고	class II	있음	수술창상개방	대장균과 포도상구균	2주

<표 3> 조사군과 대조군의 위험인자(Risk Factor)

위험인자	대조군(%) (N=38)	조사군(%) (N=26)	p-value
과거수술경력	5 (13.2%)	2 (7.7%)	.9752
Glasgow혼수계수(<8)	21 (55.3%)	16 (61.5%)	.4761
응급수술	23 (60.5%)	19 (73.07%)	.2760
장기수술(>4hr)	1 (2.6%)	2 (7.7%)	.2983
뇌실배액술	6 (15.8%)	5 (19.2%)	.0345
예방적 항생제 사용	32 (84.2%)	25 (96.15%)	.0222
두피절개부위			
-단측성	29 (76.3%)	21 (80.76%)	.3370
-양측성	9 (23.7%)	5 (19.23%)	.4761
액체상 드레싱	0 (0%)	26 (100%)	.9265

분석결과 예방적 항생제의 사용($p=0.0222$)과 뇌실외배액술($p=0.0345$)은 감염방지에 매우 의미 있는 요소로 분석되어서, 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 이용한 개방부위 폐쇄와 항생제 사용을 겸용할 경우 감염빈도를 더욱 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있는 것으로 사료된다.

일반적으로 두피모발제거, 소독된 깨끗한 수술실, 보건종사자들의 숙련된 협력, 수술전후의 항생제 투여 등이 창상감염을 줄이는 수단으로 간주되어 왔다. Bernard et. al.(2001)에 의하면 환자의 면역반응, 수술재료, 수술창, 병원환경과 관련된 인자들이 감염을 일으키는 것으로 보고하고 있다. 그러나 이 연구 결과에서는 과거에 개두술 병력이 감염율과 뚜렷한 인과관계는 없는 것으로 나타났다($p=0.9792$). 또한, 수술 위험인자에 의한 창상감염의 위험은 완전소독 수술 또는 완전 소독 후 재수술(Taha et. al(1991); Tenney et. al(1985)), Glasgow혼수계수 8점 이하, 응급수술과 유의미한 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

4. 결론 및 고찰

두피 절개 수술 시에 두피에 충분한 혈액을 공급하고 좋은 수술시야를 확보하기 위하여 적절한 두피절개를 하는 것은 매우 중요하다. 상기의 연구결과를 종합적으로 고찰해보면, 2-옥틸 시안화 아크릴산염은 상처를 입은 피부 조직 속으로 외부 액체가 유입되는 것을 억제

하거나 제한하였으며, 외피 접착기능으로 창상 보호가 가능하였다. 두피봉합을 위한 비침습적인 피부 유착기능이 있는 의료용 신재료인 2-옥틸 시안화 아크릴산염의 사용은 임상적 결과에 따르면, 두피 수술 후 상처회복에 다른 임상적 요소 즉, 수술 방법, 수술 장비 또는 항생제와 병합하여 수술 후 치유에 상호 상승적인 효과를 보이고 있다.

그리고, 보다 나은 혈액공급과 적은 출혈을 위하여 디자인된 최소절개의 시행과 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 이용하여 창상접착 및 보호를 하는 방법은 비교적 안전하고 효과적인 것으로 판명되었다. 상대적으로 낮은 감염 위험 외에도, 미용적으로 우수하며, 단순해진 작업방법으로 기존의 수십 분에서 한 시간 소요되던 수술시간을 약 1분 정도로 단축시킬 수 있었다.

이 연구결과를 통하여 의료재료공학적인 신기술과 새로운 수술방법의 조합이 수술 후 감염 발생률이나 수술 후 창상치유에 대한 결과를 개선시킬 수 있는 가능성이 있음을 알 수 있었으며, 지속적인 의료품질 향상을 위해서는 의학과 여러 공학 분야와의 공동연구와 투자가 있어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 김수녕(2005), 「의학교육을 위한 DBSTAT 통계학」, 대왕사
- [2] 김연성 외 5인(2004), 「품질경영론」, 3판, 박영사
- [3] 김순이, 최재하(1999), “QFD방법을 이용한 의료서비스 개선 전략에 관한 연구”, 「대한품질경영학회지」, 27권, 2호, pp1-19
- [4] 유한주(1997), “의료부문에의 TQM 적용 가능성에 관한 연구”, 「대한품질경영학회지」, 25권, 4호, pp16-26
- [5] Babycos CR, Barrocas A, Mancuso J.(1990), "Collodion as a safe, cost effective dressing for central venous catheters", *South Med, J* Vol. 83, No.11, pp1286-1288.
- [6] Bernard L, Doyle J, Friedlander SF, Eichenfield LF, Gibbs NF, Cunningham BB(2001), "A prospective comparison of octyl cyanoacrylate tissue adhesive (dermabond) and suture for the closure of excisional wounds in children and adolescents", *Arch Dermatol*, Vol.137, pp1177-1180.
- [7] Blomstedt GC(1992),"Craniotomy infections", *Neurosurg Clin N Am*, Vol.3, pp375-385.
- [8] Blomstedt GC(1985), "Infections in neurosurgery: a retrospective study of 1143 patients and 1517 operations", *Acta Neurochir (Wien)*, Vol.78, pp81-90.
- [9] Cho J, Harrop J, Veznadaroglu E, Andrews DW(2003), "Concomitant use of computer image guidance, linear or sigmoid incisions after minimal shave, and liquid wounddressing with 2-octyl cyanoacrylate for tumor craniotomy or craniectomy: analysis of 225 consecutive surgical cases with antecedent historical control at one institution", *Neurosurgery*, Vol.52, pp832-840.
- [10] Ellis DA, Shaikh A(1990), "The ideal tissue adhesive in facial plastic and reconstructive surgery", *J Otolaryngol*, Vol.19, pp68-72.
- [11] Galil KA, Schofield ID, Wright GZ(1984), "Effect of n-butyl-2-cyanoacrylate (histoacryl blue) on the healing of skin wounds", *J Can Dent Assoc*, Vol.50, pp565-569.
- [12] Korinek, Anne-Marie MD(1997), "French Study Group of Neurosurgical Infections SEHP C-CLIN Paris-Nord Risk Factors for Neurosurgical Site Infections after Craniotomy: A Prospective Multicenter Study of 2944 Patients", *Neurosurgery*, Vol.41, pp1073-1081.
- [13] Taha JM, Haddad FS, Brown JA(1991), "Intracranial infection after missile injuries to the brain: report of 30 cases from the Lebanese conflict", *Neurosurgery*, Vol.29, pp864-868.
- [14] Tenney JH, Vlahov D, Salcman M, Ducker TB(1985), "Wide variation in risk of wound infection following clean neurosurgery. Implications for perioperative antibiotic prophylaxis", *J Neurosurg*, Vol.62, pp243-247