

의료품질의 향상을 위한 두피절개 및 드레싱 방법의 개선 효과 분석 : CT 영상안내에 의한 직선형 또는 S자형 두피절개와 액상 드레싱효과

조 준* · 김미영**† · 엄기수*** · 이동규**** · 박근상***

* 건국대학교 의학전문대학원 신경외과학교실

** 인하대학교 의과대학 방사선과,

*** 건국대학교 공과대학 산업공학과

**** 경희대학교 경영대학원

Effectiveness of incisions, and Dressing to increase Medical Quality : In Linear or Sigmoid Incisions, and Liquid Wound Dressing for Computer Image Guided Craniotomy

Joon Cho* · Miyoung Kim**† · Keesoo Eum***

Dongkue Lee**** · Keunsang Park***

* Dept. of Neurosurgery, School of Medicine, Konkuk University

** Dept. of Radiology, School of Medicine, Inha University

*** Dept. of Industrial Engineering, Konkuk University

**** Graduate School of Management, Kyung Hee University

Key Words : Quality Improvement, Stereotactic Image Guidance, Craniotomy, 2-Octyl Cyanoacrylate

Abstract

The authors aimed to analyze the quality improvement efficiency of wound dressing with 2-octyl cyanoacrylate(2-OCA) in stereotactic image guided linear or sigmoid incisions in a cohort of consecutive craniotomy patients, and to compare clinical results with those of iodine-dressing and silk sutured patients underwent conventional craniotomy surgery with large pedicle flap incisions without stereotactic guidance.

In methods, 26 patients were involved as the study group at one hospital. We retrospectively compared their results with those of 38 consecutive control patients at the same unit.

The suggested new medical material, 2-octyl cyanoacrylate(2-OCA), resultantly decreased or prevented the contaminated fluid influx from scalp outside. The mean infection rate for the control group (7.89%) was relatively higher than that of the study group (3.85%). In addition, the use of stereotactic image guided craniotomy was significant to reduce operation time, to simplify operative procedures and to decrease potential risk factors.

† 교신저자 mykim@inha.ac.kr

※ 이 연구는 2004년도 건국대학교 학술진흥연구비 지원으로 수행되었음.

1. 서 론

현대 사회에서 ‘삶의 질’ 향상은 모든 사람들의 공통적인 관심이 되고 있다. 소득수준의 향상과 평균수명의 연장으로 각종 건강 관련 서비스 분야의 질적 향상이 요구되고 있으며, 특히 의료서비스 분야에서도 품질이 중요한 과제가 되고 있다(김중호, 이영희, 2004). 의료 서비스란 의사가 주체가 되어 환자를 진료하고 그 증세에 따라 적절한 투약이나 처치로써 환자를 치료하는 직접서비스 부문과 부가적인 의료행위로 정의할 수 있는 내·외부 환경요인에 의해 만족 정도가 틀려진다는 특성이 있다. 이것은 친절과 적극적인 대응으로써 환자를 고객의 입장에서 모셔야한다는 기본적인 전제에서는 일반적인 서비스와 동일하지만, 기본주체가 의사이고, 환자보다는 서비스 제공자인 의사가 우위인 관계에서 진료와 처방이 이루어진다는 특수성과 타 서비스업종과의 차이점이 있다는 것을 의미 한다(서정환 외, 2004). 따라서 현대의 의료서비스 분야에서 품질 개선은 중요하며, 그 개선의 주체는 직접 서비스 제공자인 의사의 역할이 매우 크다고 할 수 있다.

의료서비스 품질을 구성하는 요소와 개념은 건강 증진을 위한 일련의 활동이라는 광의의 개념에서 진료행위의 수준을 높이려는 노력이라는 협의의 개념까지 다양하다(윤성준, 박종원, 2002). Donabedian (1988)은 의료서비스의 품질을 3가지 측면으로 구분해서 정의하였다. 첫째, 의료서비스의 품질은 의료제공자의 의학적 기술의 능력이라고 정의하였다. 둘째, 의료이용자 측면에서 의료서비스 품질은 환자의 요구나 기대에 따라 판단되는 것으로서 제공 받은 의료서비스에 대한 환자의 느낌이라고 정의하였다. 마지막으로 사회적 입장에서의 의료서비스 품질은 많은 사람들에게 편익이 돌아갈 수 있도록 의료서비스를 제공하고 관리하는 것이라고 정의하였다. 이러한 정의를 바탕으로 양질의 의료란 진료의 가장 높은 수준으로 높일 수 있을 것으로 예상되는 의료라고 정의하면서 품질요소를 효능과 효과 및 효율, 적정성, 수용성, 적법성 그리고 형평성 등 7가지를 제시하였다. 따라서 의료 품질의 향상은 의학적 기술과 진료 후 환자의 만족감, 공통적 편익 증대 등의 개선으로부터 시작된다고 할 수 있으며, 의사와 환자뿐만 아니라 기타 관계된 여러 의료적 지원 측면에서도 효과적인 의료 개선 노력이 필요하다.

특히 외과적 수술의 의료품질 향상을 위해서는 수술 후 감염위험이 적어야하며, 수술로 인한 상흔은 최소화 되어야 하고, 치유경과시간을 최대한 단축하여 조기퇴원과 조기에 직장 복귀 하는 것이 의료비용 감소와 더불어 환자입장에서 좋은 품질의 의료서비스가 될 수 있다. 또한 수술시간이 짧고, 수술방법이 복잡하지 않아 의사와 진료구성원이 덜 피로하며, 회복 및 수술 후 상흔 치료에 추가적인 노력이 적은 방법도 의료서비스 제공자 입장에서 좋은 품질의 의료서비스가 될 수 있다. 따라서 효과적이고 효율적인 의료 품질 향상을 위해서는 외과용 수술재료와 수술방법이 중요한 요인이 된다.

신경외과적 개두술의 수술 후 감염 발생 빈도는 치료 재료와 외상성 질환 및 면역력, 국가적인 보건 환경이나 환자별 특성 등과 연관되어 있는 것으로 알려져 있다. 그 밖에도 첨단 수술 장비와 첨단 수술재료 및 질병 종류, 수술의 종류, 수술 후 처치수준, 장상부위 오염 또는 감염 여부, 수술시간 등 다양한 요소들이 수술 후 회복과 관련이 있는 것으로 보고하고 있다(Blomstedt, 1985, 1992). 또한 수술 후 피부의 감염도 중요한 요소 중의 하나로서, Korenek and Anne Marie(1997)은 10개 병원의 총 2,944례의 개두술을 대상으로 시행한 수술부위의 감염 발생을 조사결과 1.5%~10.2% 정도의 큰 차이가 있는 것으로 보고하여 표준화된 평균 감염율로 제시되기는 어려운 것으로 알려져 있다.

수술 시의 절개 방법은 전산화 단층촬영(Computerized Tomography : CT) 또는 자기공명영상(Magnetic Resonance image : MRI)에 의한 뇌 정위적 신경외과수술을 사용하여 두피절개의 위치와 길이 그리고 모양 등에 변화를 추구하고 있다. 목표 병소는 항법 장치에 의해 조준되고, 수술 목적에 따라 이를 제거하기 위한 두피절개 방법으로 기존의 길고 커다란 전통적 두피 조직판 절개가 아닌, 선상 또는 S상의 최소화된 두피절개로 대체시키는 새로운 방법들이 시도되고 있다.

수술 후 두피창상 봉합 방법도 변화되고 있다. 전통적인 합성 나일론, 수술용 봉합실, 철침에 의한 꺾쇠 방식, 스템플러 등이 아닌, 최근 의료용 재료로 개발된 인체 피부 접착제 방식이 새롭게 적용되고 있다. 시안화아크릴 산염(Cyanoacrylate)은 1949년 최초로 소개 되었으며, 접착성이 강한 화학물질로 솔벤트, 접착제, 페인트, 프린트용 잉크, 소프트 콘

택트렌즈, 인공손톱 등으로 이용되어 온 재료이다. Babycos et. al(1990)에 의하면 아크릴산염과 시안화 아크릴산염 그리고 메타크릴산염 등 여러 종류의 아크릴 합성체 들이 개발되어 공업용 외에도 신경외과와 정형외과 그리고 치과 등 의료용과 가정용 등에 다양한 사용을 하고 있다고 보고하고 있다. Cho et al.(2003)은 아크릴산염 중 2-옥틸시안화아크릴산염(2-octyl cyanoacrylate : 2-OCA)을 뇌종양 환자의 두피에 사용한 경험과 결과를 보고하고 있다.

따라서 이러한 의료용 아크릴 합성체를 이용한 창상 접합과 드레싱이 수술 후 절개 부위의 회복, 수술 부위의 감염, 피부자극에 의한 독성, 그리고 외견상 두피 상흔에 대한 미용적 효과 등에 미치는 영향에 대해 종합적으로 고려할 필요가 있다.

이 논문에서는 새로운 의료공학적인 외과 수술재료로 아크릴 합성체인 2-옥틸 시안화 아크릴산염의 사용 효과와, 새로운 최소 절개 방법에 의한 뇌 정위적 영상안내에 의한 혈종 제거 및 두피 봉합 수술의 효과를 두피 및 두개골 감염과 피부독성 및 미용 측면 그리고 수술 환경의 쾌적성 측면에서 의료 품질 개선 효과를 분석하고 고찰 하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 조사대상

조사군으로서 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 대조군으로 진료기록을 검토하였다. 검토된 사례들은 단일 의료기관에서 동일한 수술진에 의하여 진료 및 수술이 시행된 것으로, 의료연구의 특성상 수술 후의 기록을 검토하여 분석하였다.

2.2 의료서비스 방법

2.2.1 정위적 영상 안내에 의한 개두술

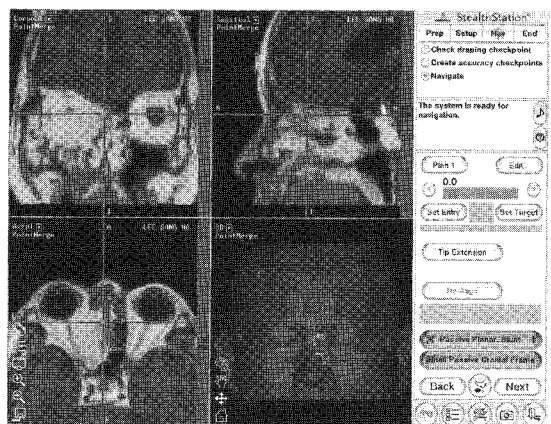
정위수술(Stereotactic surgery)은 ‘삼차원적 구조’를 의미하는 그리스어의 stereos와 ‘접근 한다’라는 의미의 tangere를 합친 용어로, 1973년 세계적

위 및 기능 신경학회에서 정식으로 채택되어 현재까지 사용되고 있는 신경외과적 수술 방법이다. 정위수술의 프로세스는 두개골에 정위기구를 고정시키고 전산화 단층촬영(CT)이나 자기공명영상(MRI)으로 뇌 속 표적의 3차원적 X, Y, Z 좌표를 구한 다음, 정위 장치를 이용하여 좌표에 따라 정확히 표적에 도달하여 수술한다.

정위 수술의 특징으로는 두개골의 작은 구멍을 통해서도 수술이 가능하며, 뇌의 심부에 위치한 표적에도 주위 조직 손상 없이 정확하고 안전하게 도달 가능하다. 또한 국소마취만으로도 수술이 가능하며 환자의 기능을 확인하면서 수술을 할 수 있어 다양한 기구들의 발달과 함께 정확도와 편리성, 안전성 등이 향상되어 신경외과에서 점차 확대되고 있는 수술 방법이다.

<그림 1>은 정위적 영상안내에 의한 개두술에 사용된 화면을 나타낸 것으로, 내비게이션에 의한 수술 표적의 3차원적 위치를 나타내고 있다.

성공적 정위수술을 위해서는 표적결정과 진입경로 결정이 중요한데 일반적으로 신경손상이 가장 적고 도달 거리가 가장 짧은 경로가 선택된다. 이외에 정확한 정위기구의 부착과 장시간 수술 시 환자의 자세 등이 중요한 요소가 된다.



<그림 1> 정위적 영상안내

일반적인 정위적 영상안내에 의한 개두술의 순서는 ① 환자의 체위조정 ② 개두술 위치선정 ③ 두피 절개 ④ 혈종제거 ⑤ 골편성형 ⑥ 두피봉합 순으로 진행된다. 이때 환자의 체위는 장시간 수술에도 환자와 의사가 편하도록 위치시키고, 전산화 단층촬영(CT)이나 자기 공명영상(MRI), 뇌혈관조영술을 사

용하여 개두술 위치를 선정한다. 다음으로 두개 내의 병소부위와 두피간 거리와 위치 그리고 해부학적 구조 등을 고려하여 두피를 절개하고, 적절한 크기로 두개골편을 제거한 후 뇌를 싸고 있는 경막과 지주막을 절제한다. 이렇게 해당 혈종을 제거 수술 한 후에는 제거되었던 골편을 인공금속 핀을 이용하여 원위치에 고정시키고, 두피고정 및 피부 봉합을 하여 수술이 종료된다.

조사군의 경우에는 목표 병변 T에 대한 좌표에 ZD정위장치(Zamorano-Dujovny Multipurpose Neurosurgical Image Guided Locaizing Unit, Stryker, Portage, MI, USA)를 머리에 고정시키고, CT나 MRI에 의한 뇌 정위적 신경외과수술을 이용하였다. 먼저 목표병변 T의 좌표값 Xt, Yt, Zt을 설정하고, 뇌피질 입구점 E에 대하여 좌표값 Xe, Ye, Ze을 설정한 후, E부터 T까지 직선거리를 구하는 접근 방법이다. 수술을 위해 약 3~5cm 길이로 선상 또는 S-선상으로 최소의 두피 절개를 하였다. 이 때 T의 등록값 오차범위는 2mm이내로 시행하였다.

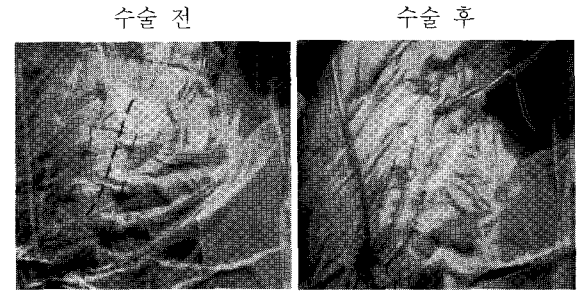
대조군의 경우에는 두부의 CT 영상자료를 기초로 하여, 혈종 위치를 확인하고 개두술과 두개골 절제술로 뇌실질내 혈종 제거를 시행하였다. 골편 경계에 맞추어 두피절개는 원판형 또는 선상으로 시행하였고, 미세현미경을 통하여 제거수술을 완료하였다. 대조군은 정위 장치를 사용하지 않았고, 전통적인 개두술 방법으로 뇌실질내 혈종 제거 수술을 시행한 예를 조사하였다.

2.2.2 수술 전 두피관리 및 절개와 봉합

수술준비 과정에서 <그림 2>의 수술전 처치와 같이 조사군과 대조군 모두 공통적으로, 두피는 소독용 비누액을 사용하여 세척 후 무균 타월을 이용하여 닦아내고, 알콜과 요오드액을 이용하여 추가로 소독 처치하였다. 그 후 Surgidrape(Smith and Nephew Inc, U.S.A.)으로 피부 외층을 도포한 후 수술시야를 중앙에 위치시켰다.

조사군은 두피의 머리카락이 흐트러지지 않도록 고정시킨 후 경계 표시 후 절개하여 뇌 정위적으로 뇌실질내 혈종 제거 수술을 시행하였다. 수술 완료 후에 천공부위는 지혈하고 2-0 Coated Vicryl (Polyglactin 910, Johnson and Johnson, N. J., U.S.A.) 흡수봉합사를 사용하여 골막과 근육층 봉합을 하였다. 두피는 <그림 2>의 수술 후 봉합과 같이

2-옥틸 시안화 아크릴산염으로 액상 드레싱을 시행하였다.



<그림 2> 수술 전 처치와 수술 후 봉합

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

2.2.3 2-옥틸 시안화 아크릴산염 적용

Ellis and Shaikh(1990)과 Galil(1984)은 2-옥틸 시안화 아크릴산염(2-octyl cyanoacrylate : dermabond)이 의료용 재료로 유용하다고 했다. 8개의 탄소 고리로 형성된 새로운 Cyanoacrylate 접착제는 그람 양성 유기체에 대하여 항생기능이 있고, 창상감염을 줄이는 것으로 알려져 있으며, FDA가 인체사용을 승인한 후 Wang et al.(1999)이 소아에서 사용한 바 있다. 2-옥틸 시안화 아크릴산염은 2~3분 내에 최대 장력을 나타내며, 7일간 장력을 유지하는 것으로 보고되었다. 작용이 빠르고, 통증이 없다는 장점이 있다. 그러나 이미 감염이 있는 상처부위에 대한 도포는 오히려 균을 배양시킬 가능성이 있으므로 실제 사용에 있어서 깊은 주의를 필요로 한다. 2-옥틸 시안화 아크릴산염의 과민반응기전에 대하여 정확하게 알려진 바는 없다. 그러나 비면역 글로부린 E 성 작용기전에 의하여 지연성 천식반응이 작업장에서 관찰되어 보고된 사례가 있다(Reig et al., 2006).

접착제와 관련한 의료영역에서의 신재료의 개발은 여러 부분에서 지속적으로 이루어지고 있다. 피부봉합을 위한 비침습적인 피부 유착제로는 Collodion (USP, Merk & Co.)이 오랫동안 사용되어왔다. Collodion은 75%의 ether와 25%의 alcohol로 구성된 질산섬유소(pyroxylin)이다. 점액성 물질로서 피부에 필름처럼 유착하면서 투명하고 박테리아성장을 정지시키는 효과가 있는 것으로 보고하고 있다 (Babykos et al., 1990). 섬유소 밀폐제의 또 다른 형태로는 인체 혈액으로부터 추출된 피브리노겐과 트롬빈의 합성물질들이 알려져 있다. 예를 들어 Tissucol(Immuno AG, Vienna, Austria) 등이 알려져 있으나 과민반응 감염 전달 등의 위험성을 가지고 있었다. 그러나 스팀 처치법등 바이러스 불활성화와 폴리머라아제 연쇄반응(polymerase chain reaction; PCR)을 활용한 바이러스 검색기법 등을 활용하여 안전성을 보완하여 FDA로부터 공인 받은 후 활용되고 있다.

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 수술 부위를 건조시켰다.

2.2.4 통계적 분석

모든 데이터에는 입원환자와 퇴원 환자들의 진료 기록 복기와 수술기록지 및 병리보고서, 퇴원요약지, 외래진료기록, 수술중 간호기록 등을 포함하는 수술기록을 포함하였다.

조사군의 경우 2-옥틸 시안화 아크릴산염의 효과를 파악하기 위하여 수술 후 7일과 3주후의 경과를 관찰하였고, 대조군은 진료기록을 검토하여 수술 후의 경과를 조사하였다. 감염 결과는 하루에 8시간 간격으로 체온을 측정한 결과와 매일 상처를 관리한 기록을 조사하였으며, 모든 환자에 대하여 같은 기준을 적용하였다.

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 통

계표를 작성하였다. 이 자료들을 비교하기 위하여 독립이표본 검정(independent t -test)와 χ^2 -test를 사용하였다. 통계적 검정에서는 유의수준 5% 하에서 검정을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 임상적 특징

조사군과 대조군 전체 64례 대상에 대하여 두개내 출혈 때문에 개두술 또는 두개골 절제술을 시행한 사례들을 조사하였다. <표 1>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.

<표 1> 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

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. 두피

절개 형태는 27례가 전통적인 원관형 절개(71.1%), 11례가 선상절개(28.9%)로 구성되었다. 대조군은 스테플러 또는 봉합사를 이용하여 창상을 봉합하고 요오드액을 이용하여 드레싱하였으며 거즈와 탄력 붕대를 사용하였다.

조사인원대상의 인구통계학적 특성을 관찰해보면, 대조군은 조사대상 38명중 남자 22명(57.9%), 여자 16명(42.1%)이었으며, 조사군은 조사대상 26명 중 남자 11명(42.3%), 여자 15명(57.7%)이었다. 대조군과 조사군간에 고령이나 소아, 청년 등은 연령군에 따라 군에 대한 저항력 등 면역능력이 달라서 서로 치유 회복에 차이가 있을 가능성이 있으므로 환자의 나이를 고려하였다. 대조군의 평균연령은 55.0±6.9세(범위 : 35~70세) 이었고 조사군의 평균 연령은 53.1±5.8세(범위 : 33~68세)이었다.

수술환자의 두피절개방법에 관한 특성을 살펴보면, 대조군이 두피절개 모양이 커다란 물음표이거나, 긴 지팡이 모양이거나, 머리 앞뒤로 기다란 선형으로 머리 두피의 대부분을 절개하는 기존의 전통적인 절개 방식이고, 조사군은 CT 영상안내에 의하여 3~5Cm 정도의 짧은 직선 또는 약 5Cm 내외로 절개하는 정위적 안내수술 방식에 의하여 수술환자의 특성을 먼저 구분하고, 두피 절개 모양에 따라 선상절개, S-선상절개, 전통적 곡선절개 등으로 세부 구분하였다. 대조군의 경우 기다랗고 곧은 선상절개가 11명(28.9%), 전통적 곡선절개가 27명(71.1%)이었다. 조사군의 경우 짧은 선상절개가 16명(61.5%), S-선상절개가 10명(38.5%)이었다. 수술 부위의 길고 짧음과 같은 두피절개 모양의 특성에 따른 효과는 조사군이 대조군에 비해 수술 후 상흔의 미용적 우수성, 수술시간의 단축, 의료비용의 절감 등의 긍정적인 측면에서 효과가 큰 것으로 사료되었다.

수술의 종류에서 개두술 방법의 종류와 범위는 매우 다양하지만, 대조군과 조사군에서 수술방법의 특성에 따라 성형적 개두수술(osteoplastic craniotomy)과 골편제거수술(craniectomy)로 크게 두 가지로 나누어 조사하였다. 성형적 개두수술은 수술을 위하여 두개골을 먼저 잘라내고 절제 한 후 뇌수술을 완료하고 다시 두개골을 원위치에 고정하여 원형을 보존시키는 방법이다. 골편제거수술(craniectomy)은 수술을 위하여 두개골을 절제한 후 뇌수술만 시행하고 두개골은 제거한 상태에서 두피만 봉합하는 방법이다. 대조군의 경우에는 성형적 개두수술(osteoplastic craniotomy)이 26명, 골편제거수술(craniectomy)은 12명이었고, 조사군은 성형적 개두술(osteoplastic craniotomy)이 18명, 골편제거수술(craniectomy)이 8명이었다. 수술의 종류에 따른 두피 감염은 골편제거가 회복도 빠르고 감염빈도에 영향을 줄 것으로 가정하였다. 이것은 일단 한번 제거되었던 골편을 떼었다가 다시 붙이는 것은, 골편을 제거해 버리는 것보다 감염기회가 더 높을 것이라는 점과, 골편자체 감염 시 두피에 부정적인 영향을 줄 수 있다고 판단하였기 때문이다. 감염환자 4명에 대한 수술 후 합병증 및 원인군과 발병 시기를 분석하여 <표 2>에 나타내었다. 분석결과 대조군과 조사군의 수술 특성의 종류와 감염 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었지만, 대조군에서는 38명 중 3명, 조사군에서는 26명 중 1명의 빈도로 발생하여 상대적으로 대조군에서 많이 감염이 발생한 것으로 나타났다. 개두술 방법에 따른 감염율에 대한 영향은 비록 적은 것으로 나타났으나, 영상 안내에 의한 정위적 절개는 의료진의 수술 시 작업부담을 경감시킬 수 있고, 정확성을 높이는 면에서 효과가 있는 것으로 나타났다.

<표 2> 수술 후 합병증 및 원인군과 발병시기

번호	군	병명	Altemeier분류	수술경력	합병증(감염분류)	원인군	감염발생
1	조사군	뇌실질내출혈	class III	없음	골편감염(GII)	포도상구균	1주
2	대조군	뇌실질내출혈	class II	있음	수술창감염(GI)	포도상구균	1주
3	대조군	뇌실질내출혈 두부손상	class II	없음	봉합사감염(GI)	대장균	2주
4	대조군	교통사고	class II	있음	수술창상개방(GI)	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

수술의 응급도는 수술 준비시간이 충분한 정규수술과 수술 준비시간이 상대적으로 부족한 응급수술로 구분하였다. 일반적으로 응급수술은 <표 3>과 같이 수술의 일반적인 위험요소로 고려된다. 따라서 응급수술이 감염에 영향을 줄 것이라고 가정 할 수 있다. 이 조사에서는 대조군의 경우 7례의 정규수술과 19례의 응급수술이 있었고, 조사군의 경우에는 15례의 정규수술과 23례의 응급수술이 있었으나, <표 3>과 같이 대조군과 조사군 간 응급빈도와 감염의 통계적 유의한 차이는 없었다($p=0.2760$). 그러나 응급수술 시에도 영상 안내에 의한 정위적 절개와 2-OCA 액상드레싱을 사용한 개두술은 신속성과 정확성, 안전성 면에서 효과적인 것으로 나타났다.

항생물질을 사용하여 감염을 예방하기 위하여 수술 전에 예방적인 항생제를 투여하였는지 여부에 대해서는 많은 연구가 되어왔다. 대조군의 경우에는 수술 전에 예방적인 항생제를 투여한 대상이 32례, 투여하지 않은 대상이 6례였으며, 조사군의 경우에는 수술 전에 예방적인 항생제를 투여한 대상이 25례, 투여하지 않은 대상이 1례였었다. 예방적인 항생제 투여가 감염을 저하시키는 의미 있는 인자임이 <표 3>과 같이 유의하게 나타났다. 따라서 감염율의 저하를 위해서는 2-OCA를 비롯한 모든 수술에서 항생제 투여가 필요하다고 사료된다.

과거 수술력 여부의 특성도 함께 조사하였다. 일반적으로 과거에 수술한 적이 있는 경우 상대적으로 감염기회가 높거나 상처회복이 더딜 수 있다고 알려져 있다.

3.2 수술 후 합병증과 감염관리

<표 2>는 수술 후 창상감염의 도출된 병원체들을 나타낸 것이다. 조사군에서 포도상구균(Coag(-) Staphylococcus)이 1례(3.85%), 대조군에서는 3례(7.89%)의 병원체가 동정되었다. 배양된 보고서에서는 포도상구균(Coag(-) Staphylococcus)이 창상 감염에서 발견되었으며, 메치실린 내성 황색포도상구균(MRSA)이 창상이 벌어진 곳으로부터 배양 검출되었다. 그리고 대장균(E. coli)이 2례의 봉합사 농양과 창상이 벌어진 곳에서 동정되었다.

Altemeier의 분류는 수술 상처 대한 구분기준으로 class I(완전소독), class II(오염된 완전소독), class III(감염), class IV(매우 심하게 감염된 상처) 등 4가지로 구분하고 있다. <표 2>에 따르면 대조군에서는 class II가 3례, 조사군에서는 class III가 1례가 관찰되었다. 대조군과 조사군을 다 포함하여 소독된 감염이거나 머리카락 또는 두피로부터 감염된 것으로 사료되었다.

French Committee 기준(Bernard et al., 2001 ; Korineck, 1997)에 따른 감염분류는 Group I부터 Group IV로 구분한다. 골편이 감염되면 두부의 피부로부터 두피하층구조인 두개골까지 깊고 넓게 감염이 온 것으로서 Group II(골편감염 또는 골수염)에 해당되며, 두피 및 표재성 감염인 Group I(두피 및 표면 감염)보다 깊고 넓어서 Group II가 Group I보다 중증도가 심하다는 의미가 있다. Group III(수막염 또는 뇌실염)는 골편감염보다 뇌 쪽으로 더욱 심하

게 깊이 파고든 감염으로 뇌를 싸고 있는 뇌막까지 감염이 발생한 경우에 해당한다. GroupⅢ가 GroupⅡ보다 중증도가 심하다는 의미다. 뇌 자체에 대한 감염을 보이는 GroupⅣ(뇌농양)가 가장 심하고 깊은 감염이다. 결국 두피로부터 뇌 안쪽으로 감염이 깊게 파고들면서 발생하는 경우에 감염 중증도는 더 심해지는 것이다. <표 2>에서 알 수 있는 것처럼 대조군에서는 3례의 감염 모두 French Committee Group I이고 각 원인균들이 두피층에 국한하여 감염이 발생하였다.

조사군에서 비록 1례의 감염이 관찰되었으나 French Committee GroupⅡ이므로 빈도는 낮았지만 심부감염이라는 상대적으로 중증인 감염이 관찰되었다. 조사군의 1례는 두피가 액상드레싱이 된 상태였고 두피감염이 없는 것으로 보아 Altemeier의 분류 classⅢ에 해당하는 포도상구균에 “감염”된 수술상처이고, 대조군은 3례 모두 Altemeier의 분류 classⅡ에 해당하는 포도상구균이나 대장균에 “오염된 완전소독”이라는 감염 경로상의 특징을 나타내었다. 조사군의 1례는 액상드레싱이 된 상태이므로 상처가 밀봉된 상태에서 “완전소독이 오염”되는 것을 2-OCA가 물리적으로 방어하였을 것으로 사료된다.

감염발생은 통상 수술 후 10일 내외에 발생하는 것으로 알려져 있다. 두 집단 모두 수술 후 일반적인 감염 발생 시기에 발생하였으며, 1~2주는 단순한 감염발생시간 상의 차이에 지나지 않는 것으로 나타났다.

원인균도 가장 잘 발생하는 균주로서 특이한 소견은 아닌 것으로 나타났다. 2-OCA가 포도상구균을 잡아먹거나 없애는 항생물질은 아니지만, 2-OCA는 수술부위를 도포(sealing)하여 외부와 수술 부위 간에 울타리 역할을 해줌으로서 수술 후 새로운 균의 침입을 물리적으로 차단하는 기능을 한다.

3.3 위험인자의 분석

위험인자란 수술 후 수술부위의 회복과 관련하여 영향을 준다고 일반적으로 알려져 있는 요소 또는 수술 후 수술부위의 회복에 영향이 예상되는 요소로서 대조군과 조사군 간에 감염 및 수술과 관련한 문제 발생, 환자상처 치유 등 수술합병증 발생위험을 비교하였다.

<표 3>은 수술 부위에 따른 위험인자를 두 그룹에 대하여 통계적으로 분석 비교하여 나타낸 것이다. 위험인자로는 과거의 수술여부와 Glasgow 혼수계수 8점 이하, 응급 수술여부, 뇌실외배액술, 예방적 항생제, 단측성 또는 양측성 수술절개위치 그리고 액상드레싱을 포함하고 있다.

일반적으로 과거에 수술한 적이 있는 경우 상대적으로 감염기회가 높거나 상처회복이 더딜 수 있다고 알려져 있다.

이 연구에서 대조군에서는 5명, 조사군에서는 2명이 과거에 수술한 적이 있었다. 그럼에도 불구하고 조사군 중의 1례 감염은 수술경력이 없었고, 대조군 3례 감염은 수술경력자 5명 중 2명에게서 감염이 관찰되었다. 상대적 발생빈도는 높으나 전체적으로는 의미가 없으므로, 과거수술경력 때문에 영상안내에 의한 정위적 절개와 2-OCA 액상드레싱 방법을 피할 이유는 없다고 볼 수 있다.

Glasgow 혼수 계수는 환자의 수술 전 의식정도를 나타내는 기준을 의미한다. 일반적으로 Glasgow 혼수계수가 8점 이상이면 사망가능성이 낮아 예후가 좋고, 8점 미만이면 사망가능성이 높아 예후가 안 좋은 것으로 알려져 있다. Glasgow혼수계수가 8점 미만인 환자들이 대조군과 조사군 모두 절반 이상이었다. 이 연구에서는 사망자 또는 감염자와 비교하여 뚜렷하게 위험한 영향을 주지 않았다. 따라서 혼수환자에서도 안전하게 사용할 있으므로 응급 상황 시 의료진의 심리적 부담을 줄일 수 있는 것으로 판단된다.

응급수술은 수술에서 일반적으로 위험한 요소로 간주된다. 대조군의 경우에 응급수술이 19례, 조사군은 응급수술 23례이었으나 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다.

4시간 이상 장기 수술은 <표 3>과 같이 수술에서 일반적으로 감염이 증가하거나 합병증을 유발시키는 등 수술과 관련된 위험한 요소로 분류되고 있다. 이 연구에서 장기수술(>4hr)은 대조군의 경우에는 1례, 조사군의 경우에는 2례가 있었다. 감염 및 수술과 관련한 문제 발생, 환자상처 치유 등 수술합병증 발생위험을 비교하였으나 통계적으로 의미있는 차이는 없었다.

뇌실배액술이란, 성형적 개두수술(osteoplastic craniotomy) 또는 골편제거수술(craniectomy) 후에 뇌 속에 고여 있는 척수액이나 혈액을 배출시키기

위하여 뇌 안쪽에 배액관을 삽입하고 밖으로 배액관의 일부를 노출시키는 수술이다. 이 수술은 당뇨가 포함된 척수액이나 혈액이 배액관을 따라 흐르므로, 두피와 배액관 틈을 따라 감염균이 침입하거나 배양될 기회가 항상 있다는 특징이 있다. 뇌실배액술을 대조군과 조사군에서 시행한 후 위험인자에 포함시켰다. 두개골 절편을 제거하느냐 여부에 따라 두피 감염이 적고 회복도 빨라지는 영향을 줄 수도 있다고 가정하였다. 뇌실배액술은 대조군에 6명(15.8%)과 조사군에 5명(19.2%)으로 감염발생과 통계적으로 의미 있는 관련이 있는 것으로 나타났다($p < 0.0345$). 따라서 뇌실배액술시 감염에 특히 주의하고 경계를 할 필요가 있다.

감염예방을 위하여 수술 전에 예방적인 항생제를 투여하였는지 여부에 관한 많은 연구가 되어왔다. Barker(1994)는 완전 소독된 수술과 항생제의 양성적 효과를 수술 후의 일정기간 동안 창상감염예방 기준으로 확립하였다. 가장 흔한 피부 연조직 감염인 외상성 창상감염 등은 먹는 항생제를 사용함으로써 회복될 수 있다. Mark et al.(2003)은 당뇨, 허혈성 위궤양, 만성 림프부종 등은 새로운 박테리아 등을 통하여 박테리아에 의한 패혈증을 발생시켰고 이런 합병증은 자주 입원할 필요성을 만들게 된다고 보고 하였다. Djindjian(1993)과 Ellis and Shaika(1990)은 2-옥틸 시안화 아크릴산염 외에 감염과 관련된 인자로 항생제를 고려하였다. 척수액 단락술에서 항생제를 쓰지 않는 경우 평균 감염율은 5~11%범위에 해당하였다. 소독한 환자와 소독 감염된 환자의 감염율이 2~5%, 척수액루에서 11~38%에 달하는 것으로 나타났다. 따라서 척수액루의 경우 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 이용한 개방부위 폐쇄와 항생제 사용을 겸용할 경우 감염빈도를 더욱 줄일 수 있는 효과가 있는 것으로 사료된다. 이 연구에서 대조군은 수술 전에 예방적인 항생제를 투여한 대상이 32례, 투여하지 않은 대상이 6례이었고, 조사군은 수술 전에 예방적인 항생제를 투여한 대상이 25례, 투여하지 않은 대상이 1례로 나타났다. 수술 전 예방적인 항생제 투여는 감염을 통계적으로 유의미하게 저하시키는 것으로 나타났다($p < 0.0222$). 따라서 감염율을 효과적으로 낮추기 위해서는 모든 수술에서 2-OCA를 비롯한 항생제의 투여가 필요하다.

수술절개가 좌우 어느 한 쪽에서만 발생하느냐,

양쪽 머리에서 발생하였느냐에 따라 감염발생에 차이가 발생하는지 단측성 두피절개와 양측성 두피절개로 구분하여 분석하였다. 양측성이 단측성보다 더 위험할 것이라고 가정을 설정했다. 그리고 두피절개 모양에서 두피절개 길이가 짧고 수술범위가 좁은 CT 영상안내에 의한 절개방법이, 기존의 광범위한 두피절개 방법에 비해 두피 감염이 적고 회복도 빨라질 가능성이 있다고 가정을 설정하였다. 두피 감염이 적고 회복도 빨라지는 영향을 줄 수 있는 가능성이 있다고 가정한 이유는, CT 영상안내에 의한 절개의 경우 봉합사를 적게 사용하고 봉합시간이 짧으며 2-OCA를 통한 액상드레싱을 시행하였으나, 기존의 전통적 곡선절개방식의 경우 봉합사를 많이 사용하고 봉합시간이 매우 길며 아이오딘 등 거즈드레싱을 시행하기 때문이었다. 좌우 어느 한 쪽에 국한된 단측성 절개나 양측성 절개, 절개 길이나 모양 등 두피절개 방법 차이가 감염 외에 수술합병증 발생 등에 영향을 주는 위험도는 대조군과 조사군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

2-OCA 액상드레싱 하나만으로 감염발생율이 줄어들거나 예방되는 것은 아니라는 것을 알 수 있다.

분석결과 예방적 항생제의 사용과 뇌실배액술은 감염방지에 매우 의미 있는 요소로 분석되어서, 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 이용한 개방부위 폐쇄와 항생제 사용을 겸용할 경우 감염빈도를 더욱 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

일반적으로 두피모발제거와 소독된 깨끗한 수술실, 보건종사자들의 숙련된 협력, 수술전후의 항생제 투여 등이 창상감염을 줄이는 수단으로 간주되어 왔다. Bernard et al.(2001)에 의하면 환자의 면역반응과 수술재료, 수술창 그리고 병원환경과 관련된 인자들이 감염을 일으키는 것으로 보고하고 있다. 그러나 이 연구 결과에서는 과거의 개두술 병력은 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 통계적으로 유의미한 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

4. 결 론

지금까지의 연구결과를 종합적으로 정리해보면,

2-옥틸 시안화 아크릴산염은 상처를 입은 피부조직 속으로 외부 액체가 유입되는 것을 억제하거나 제한하였으며, 외피 접착기능으로 창상보호가 가능하였다. 또한 임상적 결과에 따르면 두피봉합을 위한 비침습적 피부 유착기능은, 두피 수술 후 상처 회복에 다른 임상적 요소 즉, 수술 방법, 수술 장비 또는 항생제와 병합하여 수술 후의 치유에 상호 상승적인 효과를 보이고 있다. 두피 절개 수술 시에 두피에 충분한 혈액을 공급하고 좋은 수술시야를 확보하기 위하여 적절한 두피절개를 하는 것은 매우 중요하다. 보다 나은 혈액공급과 적은 출혈을 위하여 디자인된 최소절개의 시행과 2-옥틸 시안화 아크릴산염을 이용하여 창상접착 및 보호를 하는 방법은 비교적 안전하고 효과적인 것으로 판명되었다.

의사와 환자 그리고 수술전후의 서비스 개선 등 주요 3대 요소의 질적 향상은 의료비용의 감소와 함께 수술 후의 수술 부위의 미용성 개선과 수술시간의 단축 그리고 환자와 진료구성원의 피로도 감소, 조기퇴원과 조기 직장복귀 등의 의료품질 향상에 기여할 수 있는 것으로 나타났다.

이 연구에서 제안한 CT 영상안내에 의한 두피 절개와 2-OCA 액상드레싱을 사용한 수술 후 결과에서도 상대적으로 우수한 질적 향상변화를 가져왔다. 수술 결과에 영향을 주는 요소는 매우 다양하다. 의사는 친절한 인사나 표정관리만으로는 환자에게 수술 전·후의 경과에 대해 만족스러운 의료서비스를 제공했다고 할 수 없으며, 환자 또한 수술 후의 결과가 좋고 의료비용 절감 등이 뒤따라야 개선된 의료서비스 품질에 대한 만족도가 상승하게 된다. 따라서 향후 지속적인 의료서비스 개선과 고품질경영을 추구하기 위하여 앞으로 더 많은 증례 경험과 지속적인 연구가 뒤따라야 하겠다.

참 고 문 헌

[1] 김수녕(2005), 「의학교육을 위한 DBSTAT 통계학」, 대왕사.
 [2] 김종호, 이영희(2004), “지각된 의료서비스 품질이 환자만족 및 후속행동에 미치는 영향”, 「마케팅관리연구」, 9권, 1호, pp. 1-28.
 [3] 서정환, 이윤원, 신용백(2004), “의료서비스품질 측정 모형에 관한 연구”, 「대한설비관리학

회지」, 3권, 2호.
 [4] 윤성주, 박종원(2002), “의료서비스 품질과 고객만족에 관한 연구”, 「서비스경영학회지」, 3권, 1호, pp. 152-175.
 [5] Babycos, C. R., Barrocas, A., and Mancuso, J.(1990), “Collodion as a safe, cost effective dressing for central venous catheters”, *South Med. J.*, Vol. 83, No. 11, pp. 1286-1288.
 [6] Barker, F. G. 2nd(1994), “Efficacy of prophylactic antibiotics for craniotomy : a meta analysis”, *Neurosurgery*, Vol. 35, pp. 484-492.
 [7] Bernard, L., Doyle, J., Friedlander, S. F., Eichenfield, L. F., Gibbs, N. F., and Cunningham, B. B.(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, pp. 1177-1180.
 [8] Blomstedt, G. C.(1992), “Craniotomy infections”, *Neurosurg Clin N Am*, Vol. 3, pp. 375-385.
 [9] Blomstedt, G. C.(1985), “Infections in neurosurgery : a retrospective study of 1143 patients and 1517 operations”, *Acta Neurochir (Wien)*, Vol. 78, pp. 81-90.
 [10] Cho, J., Harrop, J., Veznadaroglu, E., and Andrews, D. W.(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, pp. 832-840.
 [11] Djindjian, M.(1993), “Prevention of wound infections in neurosurgery”, *Neurochirurgie*, Vol. 39, pp. 369-373
 [12] Elisevich, K. V., Colohan, A. R., Brem, S., and Comair, Y.(1987), “A rapid and modifi-

- able technique for regional exposure in cerebral surgery”, Technical note. *J Neurosurg*, Vol. 67, pp. 140-142.
- [13] Donabedian, A.(1988), “The Quality of care : How Can It Be Assessed?”, *Jr. of The American Medical Association*, Vol. 260, No. 12, pp. 1743-1748.
- [14] Ellis, D. A. and Shaikh, A.(1990), “The ideal tissue adhesive in facial plastic and reconstructive surgery”, *J Otolaryngol*, Vol. 19, pp. 68-72.
- [15] Galil, K. A., Schofield, I. D., and Wright, G. Z.(1984), “Effect of n-butyl-2-cyanoacrylate (histoacryl blue) on the healing of skin wounds”, *J Can Dent Assoc*, Vol. 50, pp. 565-569.
- [16] 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, pp. 1073-1081.
- [17] Mark, E. J., James, A. K., Deborah, C. D., Clyde, T., Daniel, F. S., Dilip, N.(2003), “Epidemiology and antibiotic susceptibility of bacteria causing skin and soft tissue infections in the USA and Europe : a guide to appropriate antimicrobial therapy”, *Int J Antimicrob Agents*, Vol. 22, pp. 406-419
- [18] Reig Rincon de Arellano I, Cimarra Alvarez-Lovell M, Robledo Echarren T, Fernandez-Nieto M, Quirce Gancedo S, Seane Plata C, and Martinez-Cocera C.(2006), “Occupational asthma due to acrylates in a graphic arts worker”, *Allergol Immunopathol*, Vol. 34, pp. 32-36.
- [19] Taha, J. M., Haddad, F. S., and Brown, J. A. (1991), “Intracranial infection after missile injuries to the brain : report of 30 cases from the Lebanese conflict”, *Neurosurgery*, Vol. 29, pp. 864-868.
- [20] Tenney, J. H., Vlahov, D., Salzman, M., and Ducker, T. B.(1985), “Wide variation in risk of wound infection following clean neurosurgery. Implications for perioperative antibiotic prophylaxis”, *J Neurosurg*, Vol. 62, pp. 243-247.
- [21] Wang, M. Y., Levy, M. L., Mittler, M. A., Liu, C. Y., Johnston, S., and McComb, J. G. (1999), “A prospective analysis of the use of octylcyanoacrylate tissue adhesive for wound closure in pediatric neurosurgery”, *Pediatr Neurosurg*, Vol. 30, pp. 186-188.