

## 절단환자에 대한 통계적 관찰

원호병원 정형외과

김기중 · 심재익 · 정인환

= Abstract =

### Statistical Survey on the Amputees

Ki Chung Kim, M.D., Jae Ik Shim, M.D. and In Whan Chung, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Veterans Hospital, Seoul, Korea

We have made a statistical survey on 2441 amputated limbs of 2150 patients who were treated at the Department of Orthopedic Surgery and who were prescribed the prosthetics at the Prosthetic Center of Veterans Hospital from Mar. 1972 to Feb. 1982.

1. The peak incidence was in the age group from 21 to 30 years with 1546 cases (63.3%). Of 2150 patients only 9 patients were female.
2. The main causes of amputation were trauma with 1901 cases (77.9%), vascular insufficiency with 326 cases (13.4%) and chronic osteomyelitis with 157 cases (6.4%). And the most frequent cause of traumatic amputation was explosive injury with 1080 cases (56.8%).
3. Of the 2441 amputated limbs, 1756 cases (71.9%) were at the lower extremity and the most frequent site was below the knee with 1000 cases (57%).
4. Minor limb amputation was performed on 326 cases (13.4%).
5. Multiple limb amputation was performed on 255 patients (11.9%) and of these 12 patients were amputated on 4 extremities.
6. Reoperation was performed on 420 cases (17.2%). It was most prevalent in the lower extremity with 365 cases (86.9%) and their main cause was neuroma with 171 cases (40.7%). The most frequent site was below the knee with 240 cases (57.2%).

**Key Words :** Amputee, Amputation.

### I. 서 론

모든 외과적 처치중 가장오래된 방법의 하나인 절단술은 인류의 역사만큼이나 길며<sup>22)</sup> Hippocrates가 최초로 절창법을 임상에 응용하였다고 전해지고있고 16세기 중엽 Ambroise Pare<sup>16)</sup>가 이를 더욱 발전시켰으며, 지혈대<sup>9)</sup>, 무균적 수술방법<sup>9)</sup> 및 마취의 발달과함께 Lisfranc과 Syme 등 여러사람들에 의해 급진적으로 발전되었다.

오늘날 우리 인간이 발전시킨 고도의 기계문명과 과학은 전쟁 및 불의의 사고를 유발시켜 인간의 생명을 위협하고 있으며, 우리인간은 생명의 유지 및 기능의 향

상을 위하여 사지를 절단하는 경우가 흔하다. 우리나라에서도 6.25사변과 월남전 파병등으로 인하여 많은 상이용사들이 불구의 몸으로 제환의 길을 걷고있다.

이에 저자들은 1972년 3월부터 1982년 2월까지 만 10년간 원호병원 정형외과 및 의지창에 내원한 2150명 환의 총 2441절단지에 대한 통계를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

### II. 재료분석

#### 1. 연령분포

연령분포는 최하 4년8개월에서 최고 64세에 이르기까지 상당히 광범위하며 21세에서 30세까지의 20대군에

서 1546례(63.3%)로 가장 많고, 10대군에서 465례(19.1%)로 두번째, 40대군에서 189례(7.7%)로 세번째 그리고 30대군에서 181례(7.4%)로 네번째 많은 발생율을 보이고있다.

이와같이 20대군에서 정점에 이른후 연령이 증가함에 따라 그 빈도가 점차 감소 되고 있음을 보여주고 있다 (Table 1).

## 2. 성별분포

총 2150명의 환자중 여자는 단지 9명에 불과하였으며 이는 본 연구 대상이 원호대상자인점을 감안하여 볼 때 쉽게 수궁이 갈 수 있다.

## 3. 원인별 분포

원인별 분포를 보면 외상이 1901례로 전체의 77.9%를 차지하여 가장 많으며, 혈액순환장애가 326례(13.4%)로 2위, 만성골수염이 157례(6.4%)로 3위, 악성 종양이 24례(1%)로 4위를 각각 차지하고있다(Table 2).

외상 중에서 폭발물 사고가 1080례로 전체 외상의 56.8%를 차지하여 가장 많고, 총상이 645례(33.9%)로 2위, 교통사고가 91례(4.8%)로 3위를 각각 차지하였다 (Table 2-a)

**Table 1. Age distribution of the amputee**

Age	No. of amputee	%
0 - 10	2	0.1
11 - 20	465	19.1
21 - 30	1546	63.3
31 - 40	181	7.4
41 - 50	189	7.7
51 - 60	53	2.2
61 - 70	5	0.2
Total	2441	100.0

**Table 2. Causes of amputation**

Causes	No. of amputee	%
Trauma	1901	77.9
Vascular insufficiency	326	13.4
Chronic osteomyelitis	157	6.4
Malignant neoplasm	24	1.0
Paralysis & deformity	21	0.8
Nonunion	12	0.5
Total	2441	100.0

혈액순환장애에 의한 절단의 경우는 동상이 257례(78.8%)로 가장 많고 다음은 특발성괴저가 66례(20.2%)로 많았다(Table 2-b).

악성종양에 의한 경우는 피부의 편평세포암이 19례였고, 골육종이 2례, 다발성 세망세포종, 악성 흑색종 및 혈관육종이 각각 1례씩이었으며 피부의 편평세포암에 의한 19례중 14례는 만성 골수염에서, 5례는 화상 반흔에서 병발한 경우였다.

## 4. 상·하지에서의 좌, 우측 비교.

상지 중 좌, 우측을 비교하여 보면 우측 절단이 1205례(49.4%)로 1236례(50.6%)인 좌측절단보다 약간 적었다.

다시 세분하여 상지에서의 좌측 절단은 354례(57.1%), 우측 절단은 331례(48.3%)였으며, 하지에서는 좌측 절단이 882례(50.2%), 우측 절단이 874례(49.8%)였다. 이같이 우측이 적은 이유는 역시 좌측 보다는 우측이 일상 생활에 더욱 익숙해져있고 또 기민한 점에서 손상을 덜 받은 결과라고 분석된다.

## 5. 절단 부위별 분포

총 2441절단지를 부위별로 살펴보면 하지절단이 1756례(71.9%)로써 685례(28.1%)인 상지절단의 약 2.5배에 이르고 있다.

하지절단 1756례 중에서는 하퇴절단이 1000례(57%)로 가장 많으며 대퇴절단이 452례(25.8%)로 2위, 족지부 절단이 178례(10.1%)로 3위였으며, 상지절단 685

**Table 2-a. Causes of traumatic amputation**

Causes	No. of amputee	%
Explosion	1080	56.8
Gun shot injury	645	33.9
Traffic accident	91	4.8
Industrial injury	64	3.4
Burn	21	1.1
Total	1901	100.0

**Table 2-b. Causes of vascular insufficiency**

Causes	No. of amputee	%
Frost bite	257	78.8
Buerger's dis.*	66	20.2
Diabetic gangrene	3	1.0
Total	326	100.0

\* Dis.: Disease.

레 중에서는 전박절단이 299례(43.7%)로 가장 많고, 상박절단이 193례(28.2%)로 두번째, 그리고 수지 절단이 148례(21.6%)로 세번째로 많았다(Table 3-a, 3-b).

이들 중 수, 족부 절단을 제외한 소위 major limb amputation이 2115례로 86.6%를 차지하고 있다. 또한

**Table 3-a. Level of amputation on upper extremity**

Level of amp.*	No. of amputee	%
Forequarter amp.	2	0.3
Shoulder disart.**	14	2.0
Above elbow amp.	193	28.2
Elbow disart.	3	0.4
Below elbow amp.	299	43.7
Wrist disart.	3	0.4
Transcarpal amp.	23	3.4
Partial hand amp.	148	21.6
Total	685	100.0

amp.\*; amputation. Disart.\*\*; Disarticulation.

**Table 3-b. Level of amputation on lower extremity**

Level of amp.*	No. of amputee	%
Hip disart.**	13	0.7
Above knee amp.	452	25.8
Knee disart.	77	4.4
Below knee amp.	1000	57.0
Syme amp.	2	0.1
Chopart amp.	10	0.5
Lisfranc amp.	24	1.4
Partial foot amp.	178	10.1
Total	1756	100.0

amp.\*; amputation. Disart.\*\*; Disarticulation.

**Table 4. Types of multiple amputation**

Types	No. of amputee	%
Both B-K*	52	20.4
Both foot	36	14.1
A-K**, B-K	29	11.4
Both A-K	24	9.4
B-K, foot	19	7.5
Both B-E	18	7.1
Other combination	77	30.1
Total	255	100.0

B-K\*; Below Knee. A-K\*\*; Above Knee.

다지 절단 환자는 255명으로 전체의 11.9%에 해당되며 이들 중 2개지 절단이 231명, 3개지 및 4개지 절단이 각각 12명씩이었으며, 다지절단 환자 중에서도 양하퇴 절단이 52례로 전체의 20.4%를 차지하여 가장 많고 양족부 절단이 36례(14.1%)로 두번째, 대퇴 및 하퇴 절단이 29례(11.4%)로 세번째, 양측 대퇴 절단이 24례(9.4%)로 네번째였다(Table 4).

4개지 절단 환자는 모두 특발성 궤저 환자로써 가장 심한 예는 양측 상박 절단, 우측 대퇴절단 및 좌측 고관절 이단술을 시행하였다.

## 6. 절단 시기별 분포

절단 시기별로 살펴보면 6.25사변 이전이 21례, 6.25사변 당시가 1613례 (66.1%), 6.25사변 후부터 월남전 이전까지가 123례(5%), 월남전 당시가 256례 (10.5%), 월남전 이후가 428례(17.5%)로써 6.25사변의 아픔이 아직도 우리 주위에서 가시지 않고 있음을 보여주고 있다.

## 7. 재수술

대상 환자의 대부분이 6.25사변 또는 월남전 당시 절단을 한후 계속 의지를 사용하다가 본원에 입원한 경우

**Table 5-a. Causes of reoperation**

Causes	No. of reop.*	%
Neuroma	171	40.7
Infection	103	24.5
Bony overgrowth	97	23.1
Skin ulceration	32	7.6
Inadequate op.	14	3.4
Skin necrosis	3	0.7
Total	420	100.0

reop.\*; reoperation.

**Table 5-b. Sites of reoperation**

Sites	No. of reop.*	%
Below knee	240	57.2
Above knee	80	19.0
Foot	45	10.7
Below elbow	31	7.4
Above elbow	22	5.2
Shoulder	2	0.5
Total	420	100.0

reop.\*; reoperation.

였기 때문에 초기 절단술법에 관계없이 본원에서 절단단의 재수술을 시행한것만 분류 검토하였다. 총 2441 절단지중 420례(17.2%)에서 재수술을 실시하였으며 그 원인별로 살펴보면 신경종이 171례로 전체의 40.7%를 차지하였으며, 절단단의 감염이 103례(24.5%)로 두번째, 골증식이 97례(23.1%)로 세번째, 피부궤양이 32례(7.6%)로 네번째, 부적당한 절단이 14례(3.4%)로 다섯번째의 발생율을 보이고있다(Table 5-a).

이를 부위별로 살펴보면 하퇴가 240례로 전체의 57.2%를 차지하여 가장 많고 대퇴가 80례(19.0%)로 2위, 족부가 45례(10.7%)로 3위, 전박이 31례(7.4%)로 4위, 상박이 22례(5.2%)로 5위의 순서였다(Table 5-b).

상, 하지별로는 하지가 365례(86.9%)로 55례(13.1%)인 상지보다 월등히 많았다.

### III. 총괄 및 고찰

본 원호병원 정형외과에서 경험한 2150명 절단환자의 총 2441 절단지에 대하여 조사한 결과 연령별 빈도는 21세에서 30세까지의 20대군에서 1546례(63.3%)로 가장 많았으며 연령의 증가와 함께 그 빈도가 점차 감소하고 있음을 볼 수 있다.

원인별로보면 외상이 1901례로 전체의 77.9%를 차지하여 박<sup>2)</sup> 등의 85.5%, 보다는 약간 적었지만 Lambert 등<sup>12)</sup>의 51.7%보다는 훨씬 많았으며 제2차 세계대전 당시 미육군 절단환자중 외상에 의한것<sup>10)</sup> 78%와 비슷한 비율이었다.

외상중에서도 폭발물과 총기사고에 의한 것이 1725례(90.7%)를 차지하고 있어 박<sup>2)</sup> 및 김<sup>1)</sup> 등의 보고와 같았다. 그러나 노년에 이르면 이러한 원인은 점차 줄어들어 50대 이후의 절단 예중에서는 5.2%를 차지하여 Record<sup>13)</sup>나 석<sup>3)</sup> 등의 13.6% 및 12%보다는 훨씬 적었다.

혈액순환장애에 의한 경우는 326례(13.6%)로써 역시 미군통제<sup>10)</sup>인 13%와 비슷하였다.

상, 하지별로 나누어 보면 상지및 하지에서의 외상에 의한 절단이 각각 73.4% 및 79.6%로써, 상지에서는 외상이 72.8%를 차지하나 하지에서는 27.8%로 오히려 순환장애(30.1%)가 앞서고 있다고 보고한 석<sup>3)</sup> 등과는 많은 차이가 있다.

절단지별로는 상지절단(28.1%)에 비하여 하지절단이 71.9%로 월등히 많았으며 상지 25.9% 및 하지 74.1%라고 보고한 김<sup>1)</sup> 등의 통계와 비슷한 결과를 나타내고 있으며 Percy Jones General Hospital<sup>13)</sup>에서 보고한 상지 15%, 하지 85%와는 차이가 있었다.

절단부위별 빈도를 보면 상지에서는 전박절단이 299

례(43.7%)로써 가장 많았고 상박절단이 193례(28.2%)로 2위였으며 하지에서는 하퇴절단이 1000례(57.0%), 대퇴절단이 452례(25.8%)로써 전체적으로는 하퇴(41%), 대퇴(18.5%), 전박(12.3%) 및 상박(8%)의 순서로써 박<sup>2)</sup> 및 김<sup>1)</sup> 등의 보고와 일치하였다.

절단부위를 결정함에 있어서 각종의 원인, 특히 질환의 종류및 정도에 따라서 약간의 차이는 있겠으나 일반적으로 가능한한 절단단의 길이를 길게하는 것이 원칙이며 의지의 발달로 인하여 짧은 절단기부에도 착용이 가능하므로 가능한한 모든골격을 남기는 것이 수술후 관절의 기능회복에도 도움을 줄수가 있다. Kessler<sup>11)</sup> 등은 상지절단에 있어서 주관절이나 완관절 부근에서의 절단은 좋지않다고 하였지만 그이후 McKeever<sup>13)</sup>, Alldredge<sup>15)</sup> 및 Swenson<sup>20)</sup> 등은 가능한한 모든 골격을 보존하는것이 좋다고 보고하였다. 저자들의 경험으로도 가능한한 골격을 보존하는 것이 수술후의 기능회복에 도움을 준다는 결론을 얻었다. 특히 소아에서는 골단이 절제되거나 상하는 경우에는 성장장애에 의하여 절단기부의 길이가 상대적으로 더욱 짧아질 가능성이 있기 때문에 특히 주의해야 된다고 Aitken<sup>4)</sup>은 보고 하였다. Thompson<sup>21)</sup>은 하퇴절단단의 이상적인 길이는 슬관절에서 17.5~20cm이며 비록 5~7.5cm정도의 짧은 기저부라도 관절의 운동범위만 좋으면 의지의 착용이 가능하며, 대퇴절단이나 의지의 제작이 어려운 슬관절 이단술보다는 우수하다고 하였다. 저자들은 17.5cm를 이상적인 길이로 선정하였으며 짧은 하퇴절단단의 재수술의 경우에서도 비골골두 제거술을 시행하여 의지착용에 도움을주어 가능한한 하퇴절단 기저부를 보존하였다.

혈액순환 장애가 원인인 326례 중에서는 동상이 257례(78.8%), 특발성폐저가 66례(20.2%)였으며, 이는 특발성 폐저가 52례중 35례(67.3%), 85례중 48례(56.5%) 및 188례중 4례라고 보고한 석<sup>3)</sup>, 김<sup>1)</sup> 및 Burgess<sup>9)</sup> 등의 보고와는 대조적이다. 하지만 이는 역시 전쟁중에 참호생활을 했던 경우와 그렇지 않은 경우의 환경 차이에 의한 것으로 분석된다. Condon과 Jordan<sup>7)</sup>, Moore<sup>15)</sup>, Warren<sup>20)</sup> 및 Sarmiento<sup>19)</sup> 등 많은 저자들은 말초혈관장애의 경우 대부분 하퇴 절단으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다고 하였으며 특히 Sarmiento<sup>19)</sup>는 절단부의 피부의 상태, 맥박의 촉진 여부 및 근육의 출혈정도에 따라서 절단부위를 결정한다고 하였으며 이 중에서도 피부의 상태가 가장 중요하다고 하였다. 저자들은 특히 특발성폐저의 경우 Record<sup>13)</sup>의 보고와 같이 동맥 촬영술등 임상적인 실험을 기초로 하여 수술시 피부 및 근육의 출혈 정도에 따라서 절단부위를 최종적으로 결정하였다.

악성종양으로 절단한 21례 중에서는 피부의 편평세포

암이 19례였으며 이중에서 14례는 만성 골수염에서, 5례는 화상반흔에서 병발한 경우였으며, 이들중 12례에서는 대퇴절단을 시행하였고, 4례에서는 하퇴절단을, 3례에서는 고관절이단술을 시행 하였으며, 전박절단 및 전갑 흉관절 절단술이 각각 1례씩 이었다. Troup과 Bickel<sup>20)</sup>은 악성종양으로 인한 절단 264례에서 5년생존율이 평균 36.8%라고 보고하였다. 저자들은 21명의 환자를 원격 검사한 결과 2년 생존율은 52.4%, 3년 생존율은 31.3%, 5년생존율은 21.4%였다. 다지절단의 경우는 255례로 전체의 11.9%였으며 이중에서 2개지 절단이 231명이었고, 3개지 및 4개지 절단이 각각 12명씩이었다. 이는 김<sup>1)</sup> 등의 보고와 비슷하며 2,3 및 4개지 절단이 각각 6.9%, 0.14%, 0.03% 라고 보고한 Percy Jones General Hospital<sup>18)</sup>의 보고 보다는 약간 많았다. 재수술은 420례(17.2%)에서 실시하였으며 이는 김<sup>1)</sup> 등의 1005례중 54례, 석<sup>3)</sup> 등의 254례중 24례 보다는 상당히 많은데 이것은 절단의 원인이 총기 사고에 의한 것이며 또한 6.25사변당시 국내의 모든여전이 미흡하였던 점에 그원인이 있을것으로 분석된다. 재수술의 원인 중에서는 신경종이 171례로 전체의 40.7%를 차지하여 가장 많았으며 절단단의 감염이 103례(24.5%)로 2위, 골증식이 97례(23.1%)로 3위의 순서였다. 박<sup>2)</sup> 등은 합병증 중에서는 절단단의 감염이 23.9%, 연부조직의 유착이 15.1%, 신경종이 12.7%, 골증식이 10.3%였으며, 연부조직 및 신경종에 의한 재수술이 44%, 재절단이 28.3%였다고 보고하였다.

그러나 본원에서의 재수술의 경우는 대부분이 절단후 10년 또는 30년에 이르는 경우였기 때문에 직접 비교할 수 없을 것으로 분석된다. 한편 재수술의 부위별로는 하퇴가 240례(57.2%)로 가장 많았고 대퇴가 80례(19%)로 2위, 족부가 45례(10.7%)로 3위였으며, 전체적으로는 하지가 365례(86.9%)였고 상지가 55례(13.1%)로 하지가 월등하게 많았다. 이는 체중을 지탱해야되는 하지에 합병증이 더 많이 생기는데에 그원인이 있는 것으로 분석된다. Debevec<sup>8)</sup>은 하지절단 2331례중 978례(42%)에서 합병증을 보았다고 하였으며 불량한 기술, 불충분한 물리요법, 의지의 부적당 등이 합병증을 초래하는 요인이 된다고 하였다. 저자들은 하지절단 1756례중 365례(21%)에서 재수술을 실시하였다.

#### IV. 결 론

본원 정형외과에서 1972년 3월부터 1982년 2월까지 만 10년간 경험한 2150명 환자의 총 2441 절단지에 대하여 통계 고찰하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 연령별 분포는 20대군에서 1546례 (63.3%)로 가

장 많았으며 여자는 단지 9명에 불과하였다.

2. 원인중에서는 외상이 1901례(77.9%)로 가장 많았고, 혈액순환장애가 326례 (13.4%), 만성골수염이 157례(6.4%)였으며 외상중에서도 폭발물에 의한 절단이 1080례(56.8%)로 가장 많았다.

3. 절단부위별 빈도는 상지가 685례 (28.1%), 하지가 1756례(71.9%)였으며 이중에서도 가장 빈도가 높은 부위는 각각 전박절단 299례(43.7%) 및 하퇴절단 1000례 (57%)였다.

4. Minor limb amputation은 326례(13.4%)였다.

5. 다지절단 환자는 255명(11.9%)였으며 이중 4개지 절단환자는 12명이었다.

6. 재수술은 420례(17.2%)에서 시행하였으며 하지가 365례(86.9%), 상지가 55례(13.1%)였고 가장 많은 원인은 신경종 (171례, 40.7%)였고, 가장 흔한 부위는 하퇴(240례, 57.2%)였다.

#### REFERENCES

- 1) 김광희, 신필수, 최창도, 장세창, 황은옥 : 절단환자에 대한 통계적관찰. 대한정형외과학회 잡지. Vol. 3, No.1 : 63-69, Feb. 1968.
- 2) 박영식, 장소환, 최기홍 : 절단환자의 통계적 관찰. 대한외과학회 잡지. Vol. 10, No. 6 : 383-389, Aug 1963.
- 3) 석세일, 전순영 : 절단환자에 대한 통계적 고찰. 대한 정형외과학회잡지. Vol. 10, No. 3 : 247-255, Sept. 1975.
- 4) Aitken, G.T.: *Surgical Amputation in Children*, J. Bone & Joint Surg., 45-A: 1735-1741, Dec. 1963.
- 5) Alldredge, R.H.: *Major Amputations*. Surg. Gyn. & Obst., 84:759-764, 1947.
- 6) Burgess, E.M., Romano, P.L., Zetl. and Schrock, Jr.R.P.: *Amputations of the Leg for Peripheral Vascular Insufficiency*. J. Bone & Joint Surg., 53-A: No.5, 874-890, July, 1971.
- 7) Condon, R.E. and Jordan, P.H.: *Below Knee Amputations for Arterial Insufficiency*. Surg. Gyn. & Obst., 130:641, 1970.
- 8) Debevec, F. and Turk, R.: *Complications after Amputation*. J. Bone & Joint Surg., 48-B:854, Nov. 1966.
- 9) Garrison, F.H.: *An introduction to the history of medicine*, Philadelphia, 1963, W.b. Saunders Co.
- 10) Hampton, O.P. Jr.: *Orthopedic Surgery in the Mediteranean theater of operation*. 267-268. 1957.
- 11) Kessler, H.H.: *Amputations and Prostheses*. Am. J.

- Surg.*, 43: 560-572, 1939.
- 12) Lambert, C.N. and Sciora, J.: *A Questionnaire of Juvenile to Young Adult Amputee who have had Prostheses supplied them through the University of Illinois Division of Services for Crippled Children.* *J. Bone & Joint Surg.*, 41-A:No.8. 1437-1454, Dec. 1959.
  - 13) McKeever, F.M.: *A Discussion of Controversial Points in Amputation Surgery.* *Surg. Gyn. & Obst.*, 82:459-511, 1946.
  - 14) Mercer, W.: *Syme's Amputation.* *J. Bone & Joint Surg.*, 37-B: No.3. 611-612, Aug. 1956.
  - 15) Moore, W., Hall, A.D. and Wylie, E.J.: *Below Knee Amputation for Vascular Insufficiency.* *Arch. Surg.*, 97:886, 1968.
  - 16) Pare, A.: *Oeuvres completes, ed. Malgaigne, Paris 1: 616-621, 1840. Quoted in Wilson, A.B. Jr. History of Amputation Surgery and Prosthetics. Atlas of Limb Prosthetics, Edited by Am. Academy of Orthopedic Surgeon, Mosby Co. 1981.*
  - 17) Rang, M., Thompson, G.H.: *History of Amputations and Prostheses. Amputation Surgery and Rehabilitation, Churchill Livingstone, 1981.*
  - 18) Record, E.E.: *Surgical Amputation in the Geriatric Patient.* *J. Bone & Joint Surg.*, 45-A: No. 8 1742-1743, Dec. 1963.
  - 19) Sarmiento, A., May, B.J., Sinclair, W.F., McCollough, N.C. and Williams, E.M.: *Lower Extremity Amputation-The Impact of Immediate Postsurgical Prosthetic Fitting.* *Clin. Orthop.*, 68:22, 1970.
  - 20) Swenson, S.A.Jr. and Bisgard, J.D.: *Amputation of Extremities.* *Am. J. Surg.*, 76:610-618, 1948.
  - 21) Thompson, R.G.: *Amputation in the Lower Extremity.* *J. Bone & Joint Surg.*, 45-A: No.8 1723-1734, Dec. 1963.
  - 22) Tooms, R.E.: *Amputations. Campbell's Operative Orthopedics, 6th ed., Mosby Co., 1980.*
  - 23) Troup, J.B. and Bickel, W.H.: *Malignant Disease of the Extremity Treated by Exarticulation.* *J. Bone & Joint Surg.*, 42-A: 1041, Sept. 1960.
  - 24) Warren, R. and Kahn, R.: *A survey of Lower Extremity Amputations for Ischemia.* *Surg.*, 93:107, 1968.
  - 25) Wilson, A.B.Jr.: *History of amputation surgery and prosthetics, Atlas of Limb Prosthetics. Am. Academy of Orthopedics surgeon. Mosby Co., 1981.*