creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

다양한 화상 응급처치의 치료효과 비교

연세대학교 대학원

의 학 과

이 정 환

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

다양한 화상 응급처치의 치료효과 비교

연세대학교 대학원

의 학 과

이 정 환

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

다양한 화상 응급처치의 치료효과 비교

지도교수 홍 종 원

이 논문을 석 사 학위논문으로 제출함

2020 년 12 월

연세대학교 대학원
의 학 과
이 정 환

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

이정환 의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 홍 종 원 _____ 인

심사위원 _____ 조 준 호 _____ 인

심사위원 _____ 송 승 용 _____ 인

연세대학교 대학원

2020 년 12 월

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

감사의 글

연구를 계획하고 시작할 때부터 많은 고민이 있었습니다. 옆에서 도와주고 응원해준 여러 직원들 (정선영팀장, 지수정 팀장)과 동료 의사들 (고장휴 원장님, 송우진 원장님, 권민주 원장님, 박양서 원장님)에게 감사 말씀 드립니다.

자료만 정리해서 적으면 될 것이라는 막연함을 학위논문의 결과물로 마무리 할 수 있게 지도해 주신 지도교수 홍종원 교수님, 송승용 교수님, 조준호 교수님께 감사 드립니다. 세심하게 지도해 주셔서 많이 배울 수 있었습니다.

일과 학업을 병행하느라 가족들과 시간을 많이 보내지 못하였는데, 싫은 내색 한번 하지 않고, 기다려주고 이해해준 가족들에게 감사한 마음을 전합니다.

마지막으로 제가 여기까지 올 수 있도록 도와주신 어머님께 깊은 감사 드립니다.

이정환

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

<차례>

국문요약 ····· 1

Ⅰ. 서론 ····· 3
II. 재료 및 방법 ····· 4
1. 연구 대상 ····· 4
2. 자료 수집 ····· 5
3. 연구 모형 및 통계분석 ····· 6
III. 결과 ····· 7
IV. 고찰 ····· 12
V. 결론 ····· 17

참고문헌 ····· 18
영문요약 ····· 22

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

표 차례

표 1. 화상 종류 ····· 8

표 2. 화상 깊이 ····· 8

표 3. 응급처치 종류와 빈도 ····· 9

표 4. 응급처치 수행 여부에 따른 치료기간 비교 ····· 9

표 5. 응급처치 종류에 따른 치료기간 비교 ····· 10

표 6. 쿨링 제품 사용에 따른 치료기간 비교 ····· 10

표 7. 치료기간 다중회귀분석결과 ····· 11

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

다양한 화상 응급처치의 치료효과 비교

지도교수; 홍종원

연세대학교 대학원 의학과

이정환

서론

현재 화상 응급처치로 가장 권장되는 방법은 흐르는 물로 20분간 식히는 방법(cool running water 20minutes; CRW20)이다. CRW20을 시행할 수 없는 경우 티트리오일이 포함된 쿨링 제품이 대체제(이하 쿨링 제품)으로 사용되고 있다. 그러나 쿨링제품이 얼마나 효과가 있는지, 치료결과에 미치는 영향은 어떠한지에 대한 분석은 미비하였다. 본 연구에서는 CRW20, 쿨링 제품을 포함한 다양한 화상응급처치가 치료기간에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

방법

2019년 3월부터 2020년 3월까지 화상을 수상하고, 한강수병원 외래를 방문한 환자를 대상으로 하였다. 연구는 차트를 검토하여 후향적으로 시행하였다. 실험군을 응급처치 여부, 응급처치 종류, CRW 시행여부, CRW20시행여부, 쿨링드레싱 시행여부에 따라 그룹을 나누어 치료기간을 분석하였다.

결과

응급처치를 하였을 때 치료기간이 짧아지는 결과를 보였다(p< 0.001). 찬물과 얼음, 아이스 팩은 치료기간을 줄이는 결과를 보였다(p<0.001, p=0.004). 모든 그룹에서 쿨링 제품을 이용하였을 때 치료기간이 줄어들었다(p=0.041). 다중회귀분석 결과, 응급처치의 시행이 치료기간을 단축시켰다(p=0.001).

고찰

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

응급처치 시행이 화상 치료기간을 감소시킨다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 쿨링이 화상 치료에 도움이 된다는 것을 의미한다. CRW20은 통계적으로 의미있는 결과를 보여주지 못했다. 연구의 중요한 변인인 CRW를 시행할 때 수돗물의 온도와 시간을 완벽히 통제하지 못한 결과로 생각된다. 또한, 계절에 따라 수돗물의 온도가 변화한 점, 동물실험보다 물의 사용량이 많아 시행 시간이 달라질 수 잇는 점, 적절한 화상응급처치에 대한 정보가 일반적으로 부족하다는 점도 영향을 미쳤을 것이다.

결론

응급처치를 시행한 그룹에서 통계적으로 유의하게 치료기간이 감소되었고, 여러 응급처치 방법 중에는 찬물과 얼음을 이용하였을 때 치료기간이 감소하는 결과를 보였다. CRW20이 치료기간에 미치는 영향에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다.

핵심되는 말: 화상응급처치, cool running water(CRW), 티트리오일, 쿨링 드레싱 제품.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

다양한 화상 응급처치의 치료효과 비교

<지도교수 홍 종 원>

연세대학교 대학원 의학과

이 정 환

Ⅰ. 서론

최초의 화상 치료법은 고대 이집트의 파피루스에 기록되어있으며, 역사적으로 식물과 동물 추출물을 혼합하여 바르는 방법이 가장 유행하였다[1,2]. 이러한 민간요법은 화상 응급 처치를 포함하는 의미로 사용되었으며, 아직도 많은 사람들이 수 백 년 전 사용한 치료법을 사용하고 있다.

화상 응급처치를 화상치료의 개념에서 분리하여, 일반인을 대상으로 하는 현대적 의미의 응급처치는 19세기 후반 시작되었다[3]. 1950년 이후 시행된 많은 동물 연구들은 냉수(cool water)를 이용한 응급처치가 화상 상처 치료에 도움이 된다는 결과가 보고되었고, 화상 응급처치에 냉수를 이용하는 방법이 주목 받기 시작하였다. 하지만 초기 연구는 재상피화 기간이나 흉터에 관한 정확한 결과를 측정하지 않았다[4].

Cuttle은 돼지를 이용한 동물 실험으로 화상 후 재상피화 속도와 흉터에 미치는 영향을 연구하였다. 2°C와 15°C 냉수로 20분간 치료한 실험군과 냉수로 치료하지 않은 대조군의 치료효과를 비교하였다. 실험군은 2-3주 후 재상피화 속도가 현저히 향상 되었고 흉터 외형과

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

조직검사에서도 개선된 결과를 보였다[5]. 이후 세계 각국의 화상 관련 협회들은 화상 응급처치로 흐르는 물의 사용을 권장하였다. 실제로 호주와 뉴질랜드 화상 협회는 화상 발생시 시원한 흐르는 물에 20분에서 최대 3시간 동안 식히는 방법(CRW20; cool running water 20 minutes)을 권장하고 있다[6]. 현재 화상발생시 가장 이상적인 응급처치는 CRW20이다.

하지만 CRW20을 사용할 수 없는 상황도 있다. 환자를 이송중인 앰뷸런스 안이나, 차나 비행기에 타고 있을 때, 화상 부위가 여러 곳이거나 넓어서 CRW20을 하였을 때 저체온증의 위험이 있을 때, 물 부족 국가 등에서는 CRW20을 시행하기 어렵다. 이러한 경우 티트리 오일(tee tree oil)이 포함된 쿨링 제품(이하 쿨링 제품)을 대체요법으로 사용하고 있다[5,7,36]. 쿨링 제품은 호주 응급대원들이 도입해서 사용하기 시작하였으며, 한국에서도 응급상황에 사용되고 있다[5,7]. 쿨링 제품은 항균, 항진균, 항염증 작용을 한다고 알려져 있다[7,8].

CRW20은 세계적으로 널리 사용되는 화상응급처치 방법이지만, 이와 관련된 국내 연구는 미비하다. 쿨링 제품은 CRW20의 대체제로 사용되지만 치료에 미치는 영향을 연구한 결과는 보고되지 않았다. 본 연구에서는 CRW20, 쿨링 제품을 포함한 다양한 화상응급처치가 치료기간에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 연구대상

2019년 3월부터 2020년 3월까지 화상으로 한강수 병원을 방문한 외래 환자를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 나이, 성별, 화상종류, 화상 깊이, 화상 범위, 화상 부위, 응급처치 유무, 응급처치

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

종류, 적절한 화상응급처치, 쿨링 제품 사용 여부, 치료기간을 조사하였다. 임상 데이터는 환자들에게 첫 방문 시 동의서를 받았으며, 헬싱키 선언을 준수하였다. 연세의료원 의학연구 윤리심의 위원회의 심의를 받았다(2020-2869-001).

2. 자료 수집

화상 깊이는 임상양상에 따라 구분하였다. 홍반이 관찰되면 1도화상, 물집이 발생하면 2도화상, 가피 조직이 발생하면 3도 화상으로 구분하였다. 첫 7일간 면밀히 관찰하였으며 14일까지 치료양상으로 화상 깊이를 세분하였다. 14일까지 상처가 거의 치료되거나 치료 포텐셜(healing potential)이 관찰되면 표재성 또는 중간 깊이 2도 화상으로 분류하였다. 14일까지 치료 포텐셜(healing potential)이 관찰되지 않으면 심재성 2도화상으로 구분하였다[9]. 화상 깊이는 초진의사가 체크한 것을 기반으로 하되, 시간이 경과함에 따라 진행하는 화상의 특징을 고려하여, 치료 기간 중 가장 깊게 기록한 깊이로 하였다[10]. 여러 부위를 동시에 화상을 수상한 경우에는 가장 깊은 부위를 화상 깊이로 정하였다. 화상범위는 9의 법칙(rule of nine)으로 측정하였으며, 체표면적 10% 미만의 외래 통원 환자를 연구에 포함시켰다.

응급처치에 관련된 정보는 환자가 내원 시 문진하여 얻었으며, 응급처치 여부, 응급처치 종류, 응급처치 시간을 조사하였다. 병원에 내원하기 전에 시행하는 처치나 치료를 응급처치로 정의 하였다. 여러가지 방법으로 응급처치를 한 경우에는 가장 먼저 시행한 처치를 응급처치로 정하였다. 흐르는 물 또는 흐르는 찬물에 화상 상처를 식힌 경우 CRW(cool running water)시행 그룹으로 정하였다. CRW그룹에서 CRW를 20분 이상 시행한 경우 CRW20(cool running water for 20 minutes) 시행 그룹으로 분류하였다. 응급처치 시간은 분단위로

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

기록하였으며, CRW20을 시행한 경우 응급처치가 적절하다고 판단하였다.

내원 시 화상상처에 열감이 남아있는 환자들은 쿨링 제품(Burn shield®, Burnshield(PTY), South Africa)으로 드레싱하였다. 화상치료는 폼제품(Mepilex®, Monlycke, Sweden)을 사용하였으며, 염증이 동반되어 있다면 은이 포함된 드레싱 제품(Mepilex Ag®, Monlycke, Sweden)을 사용하였다.

치료기간은 수상일로부터 재상피화 완료까지의 기간으로 정의 하였다. 상처가 완전히 치료되어 삼출액이 배출되지 않고, 통증이 없으며, 상처를 열고 일상 생활이 가능한 경우, 재상피화 완료로 판단하였다. 치료 중간에 내원하지 않은 경우는 연구에서 제외하였다.

응급처치와 드레싱에 따른 화상의 자연경과(natural course)를 관찰할 수 있도록 드레싱으로 치료된 환자만 연구에 포함하였다. 상처치료에 영향을 미칠 수 있는 수술환자, 입원환자는 제외하였다. 입원환자는 수액요법, 항생제 등의 약물요법, 고압산소 치료 등의 치료가 추가되고 휴식하면서 거동제한을 하기 때문에 상처 치료가 촉진된다. 넓은 면적의 화상은 치료기간이 오래 걸리고, 깊은 화상은 피부이식 수술을 시행하는데 이는 치료기간을 줄이는 효과가 있다. 이러한 이유로 체표면적 10%이상의 환자와 수술 환자는 제외하였다. 1도화상과 얼굴, 목만 단독으로 다친 경우에는 다른 부위보다 치료기간이 짧아 치료결과에 영향을 줄 수 있으므로, 다중회귀분석에서 제외하였다 [11].

3. 연구 모형 및 통계분석

응급처치가 치료에 영향을 미치는지 알아보기 위해, 응급처치 여부, 응급처치 종류에 따라 치료기간을 비교하였다. 평균 치료기간, 표준편

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

차를 구하고, T 검정 하였다.

CRW, CRW20, 쿨링제품의 효과를 비교하기 위하여 환자는 응급처치 시행여부와 CRW, CRW20 시행여부에 따라 4가지 그룹으로 나뉜다. (1. 응급처치를 시행하지 않은 그룹. 2. 응급처치는 하였으나 CRW 이외의 응급처치를 시행한 그룹, 3. 응급처치를 시행하고 CRW는 하였으나 CRW20은 시행하지 않은 그룹, 4. 응급처치를 시행하고 CRW20을 시행한 그룹). 각 그룹을 쿨링 제품 사용여부에 따라 나누면 총 8개의 그룹으로 나눌 수 있다. 각 그룹별로 평균 치료기간과 표준편차를 구하고 다중 비교 검정하였다.

치료기간에 영향을 줄 것으로 판단되는 변수는 성별, 나이, 화상 깊이, 응급 처치 여부, CRW20, 쿨링 제품 6가지 이다[3-5, 9, 12-14, 16-29, 32]. 이들의 치료효과를 분석하기 위해 다중회귀 분석을 시행하였다. 통계 분석은 SPSS 22.0(SPSS for Windows v2.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하였으며, 모든 분석에서 치료기간이 짧아질수록 치료에 도움이 된다고 판단하였다. p값<0.05를 통계적 유의수준으로 하였다.

Ⅲ. 결과

총 1,173명의 환자가 연구에 포함되었으며, 남자가 375명, 여자가 798명이었다. 나이는 6개월에서 81세까지였으며, 평균 31.1세였다. 화상 종류는 접촉화상 458명(39.0%)과 열탕화상 406명(34.6%)이 가장 많았으며, 증기화상 105명(8.9%)과 기름화상 97명(8.2%)이었다(표 1). 화상 깊이는 1도화상 29명(2.47%), 표재성 2도화상 131명(11.1%), 중간 깊이 2도화상 629명(53.6%), 심재성 2도화상 384명(32.7%)이었다(표 2). 부위는 얼굴/목 153명(11.7%), 몸통 86명

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(6.6%), 어깨/팔 235명(18.0%), 손/손목 467명(35.8%), 다리 263명(20.1%), 발 99명(7.5%)이었으며 여러 부위를 동시에 화상을 입은 환자는 108명(9.2%)이었다.

표 1. 화상 종류

	빈도	백분율(%)
Scalding burn	406	34.6
Contact burn	458	39.0
Electrical burn	3	0.2
Chemical burn	15	1.2
Steam burn	105	8.9
Friction burn	43	3.6
Sun burn	15	1.2
Laser burn	3	0.2
Oil burn	97	8.2
Flame burn	27	2.3
Thermal burn	1	0.1
총계	1173	100

표 2. 화상 깊이

	빈도	백분율(%)
1도	29	2.4
표재성 2도	131	11.6
중간 깊이 2도	629	53.6
심재성 2도	384	32.7
총계	1173	100

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

화상 수상 직후 응급처치를 수행했다고 응답한 환자는 805명(68.7%)이었으며, 수행하지 않은 사람은 368명(31.3%)이였다. 응급처치의 종류는 찬물 642명(79.7%), 아이스팩과 얼음 74명(9.1%), 얼음물 13명(1.6%), 연고 36명(4.4%), 기타 40명(4.9%)이였다(표 3). 기타에는 알로에가 가장 많았고, 치약, 감자, 들기름, 소주 등이 포함되었다.

표 3. 응급처치 종류와 빈도

	빈도	백분율(%)
찬물	642	79.7
아이스팩/얼음	74	9.1
얼음물	13	1.6
연고	36	4.4
기타	40	4.9
총계	805	100

치료기간은 최소 1일에서 최대 96일로, 평균 13.6 ± 9.6일이 걸렸다. 화상 수상 시 응급처치를 수행한 그룹은 평균 치료기간이 12.4 ± 8.5일이었던 반면에 응급처치를 시행하지 않은 그룹의 평균 치료 기간은 14.6 ± 11.0일이었다. 응급처치를 하였을 때 치료기간이 짧아지는 결과를 보였다($p < 0.001$)(표 4).

응급처치 종류에 따른 치료기간의 차이는 표 5와 같다. 평균 치료기간은 얼음으로 치료 하였을 때 11.2 ± 7.9일로 가장 짧았으며, 기타의 방법으로 치료하였을 때 14.1 ± 9.4일로 가장 길었다. T검정 결과, 찬물과 얼음이 치료기간을 줄어드는 결과를 보였다($p < 0.05$).

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

표 4. 응급처치 수행 여부에 따른 치료기간 비교

	응급처치	N	평균	표준 편차	*p*
치료기간	미수행	368	14.68	11.048	<0.001
	수행	805	12.47	8.515	

표 5. 응급처치 종류에 따른 치료기간 비교

구 분	치료기간		*p*
	평균	표준편차	
찬물	12.48	8.64	<0.001*
아이스팩/얼음	11.22	7.97	0.004*
얼음물	11.69	4.19	0.091
연고	12.58	6.90	0.053
기타	14.17	9.45	0.455

*$p<0.05$

CRW, CRW20, 쿨링 제품의 치료 효과를 분석하였다(표 6). CRW를 시행한 사람은 599명(51.0%), 적절한 응급처치인 CRW20을 시행한 환자는 161명(13.7%)이였다. 모든 그룹에서 쿨링 제품을 사용했을 때 치료기간이 짧아지는 결과를 보였다(p =0.041).

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

표 6. 쿨링 제품 사용에 따른 치료기간 비교

구 분			치료기간		*p*
			평균	표준편차	
응급처치 미수행	쿨링 제품	무	14.69	11.14	0.041*
		유	14.50	9.92	
응급처치 수행 CRW 미수행	쿨링 제품	무	12.71	8.91	
		유	12.52	6.52	
응급처치 수행 CRW 수행 CRW20 미수행	쿨링 제품	무	12.39	9.45	
		유	12.00	5.75	
응급처치 수행 CRW 수행 CRW20 수행	쿨링 제품	무	14.31	5.15	
		유	12.41	6.05	

*p<0.05, post hoc: Bonferroni

치료기간에 영향을 미치는 요인들의 회귀분석을 하기 위해 성별, 나이, 화상 깊이, 응급처치 수행여부, CRW20 수행여부, 쿨링제품 사용여부를 포함하여 다중회귀분석을 시행하였다. 분산팽창요인계수(Variation Inflation Factor, VIF)가 모두 10을 넘지 않아 다중공선성의 문제는 없는 것으로 확인되었다. Durbin-Watson 통계량이 1.888로 자기상관이 없이 서로 독립적임을 알 수 있었다. 그리고 회귀식 모형의 적합도는 F=77.112, p<0.001 이었다. 모형 설명력은 47.1%이다. 분석결과, 화상환자들의 치료기간에 영향을 미치는 요인들의 다중회귀 분석 결과는 표 7과 같다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

표 7. 치료기간 다중회귀분석결과

	비표준 계수		표준 계수	*p*
	B	표준 오차	베타	
(상수)	-5.601	1.398		0.012
Gender	0.046	0.638	0.002	0.942
age	0.007	0.011	0.021	0.514
화상 깊이	9.583	0.463	0.669	<0.001*
응급처치	-2.672	0.823	-0.106	0.001*
CRW20	-0.13	0.851	-0.006	0.879
쿨링제품	-0.646	0.791	-0.034	0.414
R^2		0.471		

B: 비표준화 계수 B, R^2: 설명력, 종속변수: 치료기간, *p<0.05

분석결과는 다음과 같다. 첫째, 성별과 연령에 따른 치료기간의 통계적 차이는 발견되지 않았다. 둘째, 화상이 깊을수록 치료기간은 증가하는 경향을 보였다(p<0.01). 비표준화 계수값을 기준으로 설명하면, 화상이 1도 증가할수록 치료기간은 약 9.58일 늘어났다. 치료기간에 미치는 영향력의 상대적 크기(표준화 계수)는 약 66.9%이다. 셋째, 응급처치 시행은 치료기간을 단축시키는 것으로 나타났다(p=0.001). 비표준화 계수값으로 설명하면 응급처치를 수행한 그룹은 응급처치를 시행하지 않은 그룹보다 치료기간이 약 2.37일 줄어들었다. 넷째, CRW20과 쿨링제품의 사용에 따라 치료기간을 줄이는 경향을 보였으나, 통계적 유의성은 발견되지 않았다(p> 0.05).

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Ⅳ. 고찰

화상환자 발생은 2010년 52만명에서 2014년 56만명으로 증가하는 추세이다[15]. 화상 환자가 증가하는 현실 고려하였을 때, 화상발생 원인과 치료 대한 연구가 필요하다. 응급처치는 화상의 첫번째 치료이며, 화상치료 결과에 영향을 미칠 수 있는 중요한 치료이다. 효과가 이미 증명된 CRW20을 포함하여 다양한 응급처치가 치료에 미치는 영향을 연구하였다. 본 연구는 CRW20과 쿨링 제품을 이용하여 화상 응급처치를 하였을 때, 치료기간에 미치는 영향을 연구한 첫번째 국내 임상 연구라는 의미가 있다.

화상 종류의 빈도를 보면 접촉화상이 39.0%로 가장 많았고, 열탕화상 34.6%, 증기화상 8.9%, 기름화상 8.2% 였다. 화염화상은 2.3%로 낮은 비율로 발생하였다. 화상 종류의 발생빈도를 조사한 많은 연구를 보면, 선진국일수록 야외활동이 줄면서 화염화상의 빈도가 감소한다고 하였다. 반면에 실내생활에서 발생하는 접촉화상의 빈도가 늘어난다[16-18]. 연구에서 접촉화상이 늘고, 화염화상이 줄어든 것은 한국의 화상발생 유형이 선진국형으로 변화한 것을 의미한다. 또한 이러한 현실을 반영한 안전 교육을 강화해야 할 것이다.

다중 회귀분석 결과를 보면 치료기간에 영향을 미치는 인자 중 화상 깊이와 응급처치 여부가 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 첫째, 응급처치를 시행하면 화상 치료기간이 감소되는 결과를 보였다. 화상을 수상하였을 때 차가운 물은 여러 가지 방법으로 작용한다는 것이 밝혀졌다. 쿨링은 통증을 줄이고[19], 부종을 감소시키며[20-23], 피부의 온도를 낮춰 화상 진행을 막는다[24]. 히스타민과 젖산염의 방출을 줄이고[25,26], 프로스타글란딘과 트롬복산 수치를 낮추고[27], 혈장에서 칼리크레인 활동을 억제하여 키닌 형성이 감소하여[28] 염증 반응을 줄인다. 또한 저산소 환경에서 세포가 살아남을 수 있도록

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

세포 대사를 감소시킨다[29]. 모세혈관 누출을 감소시키고 피부 관류를 증가시키며 혈류를 재확립하여 혈류를 안정시킨다[30-32]. 이번 연구에서도 이러한 쿨링의 효과를 확인할 수 있었다. 또한 응급처치 종류에 따른 치료기간 분석에서는 찬물과 얼음물이 치료기간을 줄이는 결과를 보였다. 이는 쿨링이 화상 치료에 도움이 된다는 주장을 지지한다. 응급처치 시 연고나 민간요법보다는 찬물이나 얼음을 사용하는 것을 권고한다.

둘째로 화상 깊이가 깊을수록 치료기간이 늘어나는 결과를 보였다. 화상 수상 시 접촉한 물체의 온도가 높았거나, 노출 시간이 길수록 화상 깊이는 깊어진다. 게다가 화상은 화상상처 전환(burn wound conversion)이라는 과정을 겪으면서 진행하는 양상을 보인다[33]. 화상 상처 전환은 뜨거운 물체와의 접촉이 끝난 후에, 화상을 입지 않은 조직이 열 손상을 받아 화상 상처로 진행하거나, 부분층 손상된 2도 화상이 3도화상으로 진행하는 것을 말한다. 이는 잭슨 화상 모델(Jackson Burn model)에 기인한다[33]. 잭슨 화상 모델은 적절한 치료를 통해 화상의 진행을 제한하고 상처 치료를 촉진하기 위하여 `zone of stasis`의 중요성을 보여주었다. 응급처치는 화상의 첫번째 치료이기 때문에 화상의 진행을 막는데 중요한 역할을 할 수 있다. 특히 쿨링 요법은 화상 상처 전환의 주요 원인인 염증을 줄이고 허혈(ischemia)상태 개선시키는데 도움을 주기 때문에, 화상 상처 치료에 좋은 효과를 기대할 수 있다[9]. 응급처치를 시행한 환자들에서 치료기간이 짧아진 결과는 이러한 효과를 나타낸다고 할 수 있다. 또한 깊은 화상의 발생을 막을 수 있도록 화상 예방과 안전에 대한 교육이 중요할 것이다.

본 연구에서 확인한 결과 CRW20은 상처 치료 기간을 줄이는 효과가 발견되지 않았다(표 7). 하지만 많은 연구에서 CRW20이 화상 치

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

료에 이점이 있음을 발표하였다. Venter는 12-18°C의 수돗물로 즉시 화상상처를 식혔을 때 조직괴사가 적게 일어났으며, 치료 속도가 빨랐다고 하였다[31]. Cuttle은 2°C와 15°C로 20분간 화상을 즉시 식혔을 때 재상피화가 빨랐으며, 흉터가 줄었다고 하였다[4-5, 35]. 그러나 이들의 연구는 모두 동물 실험의 결과였다. 사람을 대상으로 CRW20의 화상응급처치 효과를 검증하는 임상 연구는 2019년 Harish가 처음으로 시행하였는데 4,918명을 7년간 분석한 것이다[9]. 연구에서 CRW20은 화상의 진행을 막아 화상 깊이를 줄이고, 치료 속도를 빠르게 하며, 이식 수술을 줄였다[9]. 몇 가지 요인이 작용하여 기존연구와 다른 결과가 도출된 것으로 보인다. 우선, 수돗물을 이용하여 CRW20을 시행할 때 물의 온도가 제어되지 않았으며, 적용 시간이 정확하게 지켜지지 않았을 가능성이다. 조영순의 연구에 따르면 서울 수돗물의 온도는 여름에는 23.6°C- 27.3°C 였으며, 겨울에는 5°C-8°C였다[36]. CRW20을 원칙대로 시행하여, 수돗물로 화상부위를 식힌다 하더라도 계절에 따라 쿨링의 효과가 다르게 나타나는 것이다. 또한 CRW20 시행 시 물의 양도 제한 점이 될 수 있다. Cuttle의 연구에서 동물실험 시 1분당 1.6L의 물을 사용하였다고 하였지만[5], 조영순의 임상 연구에서는 분당 6-12L의 물이 사용되었으며 20분간 필요한 물의 양은 120-240L였다[36]. 수돗물을 이용한 응급처치에 소모되는 막대한 물의 양은 수행 시간을 줄이는 결과를 유도할 수 있다. CRW를 시행한 환자들이 대부분 5분 미만의 시간을 시행하였다. 동물실험처럼 시간을 분단위로 정확히 체크한 것이 아니므로, 실제 적용 시간은 응답 시간보다 짧았을 가능성이 있다.

다음 요인은 적절한 화상응급처치에 대한 지식의 부족이다. 2016년 발표된 Burgess의 연구에 따르면 미국, 호주, 뉴질랜드의 웹사이트에서 제공되는 화상응급처치의 정확성은 10점 만점에 약 5.6점을 보였

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

고, 정보의 질은 12점 만점에 약 6.6점이었다[37]. 백분율로 환산하면 50점이 조금 넘는 수치로 인터넷 정보가 정확하지 않다고 하였다. 이번 연구에서도 CRW20을 시행하고 온 환자수가 13.7%인 것으로 보아 일반인들이 화상응급처치에 대해 잘 모르고 있을 가능성이 있다. 정확한 화상 응급처치에 대한 사회적 교육과 캠페인이 필요하다.

마지막으로, 연구에서 중증도가 높은 입원환자와 수술환자를 제외한 것이 영향이 미쳤을 수 있다. 입원치료와 수술은 치료기간을 단축시키기 때문에 응급처치에 따른 자연경과를 관찰하기 위해 연구에서 제외하였다. 하지만 중증도가 높은 환자를 포함해서 연구를 시행하였다면 초기 응급처치의 화상 상처 전환의 효과가 반영되어 치료기간이 단축되는 결과가 도출되었을 가능성이 있다[9,10].

이번 연구 결과만으로 CRW20의 치료효과를 부정하기는 힘들다. 다중 회귀 분석에서 의미있게 치료기간을 단축시키지는 못했지만 치료기간을 줄이는 방향성을 보여주었다. 또한 위에서 설명한 다양한 요인이 영향을 미쳤으며, 임상결과를 분석한 후향적 연구이므로 치료기간에 영향을 미치는 모든 요인을 조절하지 못했다. 기존 연구와 본 연구의 결과를 종합할 때 CRW20은 화상 치료기간에 긍정적인 영향을 미치는 응급처치이며, 한국의 현실(계절 변화에 따른 수돗물 온도의 변화, CRW20의 교육 부족)을 고려하여 추가 연구가 필요하다.

다중 비교 검정 결과 CRW20의 대체제인 쿨링 제품을 이용한 응급처치는 모든 그룹에서 시행하지 않은 군보다 치료기간이 짧아졌으며 통계적으로 유의하였다. 하지만 다중회귀 분석에서는 치료기간을 줄이는 방향성은 보여주었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 쿨링 제품 적용시간이 늦은 것이 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. Cuttle은 쿨링이 10분에서 1시간까지 지연되어도 화상치료에 도움이 된다고 하였다[35]. 하지만 본 연구에서는 내원 시간을 일단위로

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

평가하여 정확한 분석이 힘들었다. 따라서 본 연구의 결과만으로 쿨링 제품이 치료기간을 줄인다고 결론을 내리기는 힘들다. 하지만 쿨링 제품이 화상치료에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가능성을 확인할 수 있었다. 적용시간을 고려한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 쿨링 제품은 통증을 줄이고, 항균작용과 항염증 작용을 한다[7,8]. 일반적으로 화상환자는 극심한 통증을 호소하고, 염증으로 인해 상처가 깊어지는 화상의 진행성을 고려할 때, 쿨링 제품을 CRW20의 대체요법으로 사용하는 것은 현실적인 대안이 될 수 있다.

Ⅴ. 결론

응급처치를 시행한 그룹에서 통계적으로 유의하게 치료기간이 감소되었고, 여러 응급처치 방법 중에는 찬물과 얼음을 이용하였을 때 치료기간이 감소하는 결과를 보였다. 한국의 현실을 고려하여, CRW20이 화상치료에 미치는 영향에 대한 추가 연구가 필요하다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

참고문헌

[1] Majno G. The healing hand—man and wound in the ancient world. Cambridge: Harvard University Press; 1975.

[2] Pinnegar MD, Pinnegar 3rd FC. History of burn care. A survey of important changes in the topical treatment of thermal injuries. Burns Incl Therm Inj 1986;12(October (7)):508–17.

[3] Pearn J. The earliest days of first aid. BMJ 1994;309(December (6970)):1718–20.

[4] L Cuttle, J Pearn, JR McMillan, RM Kimble. A review of first aid treatments for burn injuries. Burns, 2009(35); 768-775

[5] Cuttle L, Kempf M, Kravchuk O, Phillips GE, Mill J, Wang XQ, et al. The optimal temperature of first aid treatment for partial thickness burn injuries. Wound Repair Regen 2008;16(5):626–34.

[6] Maitz PKM, Wong She R. Emergency management of severe burns course manual. 7th ed. Sydney, Australia: The Education Committee of the Australian and New Zealand

[7] Carson CF, Hammer KA, Riley TV. Melaleuca alternifolia (Tea Tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. Clin Microbiol Rev 2006;19:50–62.

[8] Faoagali J, George N, Leditschke JF. Does tea tree oil have a place in the topical treatment of burns? Burns 1997;23:349–51.

[9] V Harish, N Tiwari, OM Fisher, Z Li, PKM Maitz. First aid improves clinical outcomes in burn injuries: Evidence from a cohort study of 4918 patients. Burns 2019(45); 433-39

[10] AA Salibian, AT Del Rosario, LDAM Severo, L Nguyen. Current concepts on burn wound conversion—A review of recent advances

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

in understanding the secondary progressions of burns. BURNS 2016; 42; 1025-1035.

[11] RH Demling, L DeSanti. Management of partial thickness facial burns (comparison of topical antibiotics and bio-engineered skin substitutes) Burns 1999(25); 256-261

[12] Rani M, Schwacha MG. Aging and the pathogenic response to burn. Aging Dis 2012;3:171-80.

[13] Farinas AF, Bamba R, Pollins AC, Cardwell NL, Nanney LB, Thayer WP. Burn wounds in the young versus the aged patient display differential immunological responses. Burns 2018; 44:1475-81, doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2018.05.012.

[14] Singh V, Devgan L, Bhat S, Milner SM. The pathogenesis of burn wound conversion. Ann Plast Surg 2007;59:10915, doi:http://dx.doi.org/10.1097/01.sap.0000252065.90759.e6.

[15] DC kim, R Lee, JH Kim, HY Lee, DJ Jung, TY Kim, KC Tark. Epidemiology of Burns in Korea from 2010 to 2014. J Korean Burn Soc 2015; 18; 1-6

[16] T Moehrlen, T Szucs, MA Landolt, M Meuli, C Schiestl, Trauma mechanisms and injury patterns in pediatric burn patients, Burns 2018(44); 326-336

[17] Natterer J. Targeting burn prevention in the paediatric population; a prospective study of children's burns in the Lausanne area. Swiss Med Weekly 2009;139:535–9.

[18] Rawlins JM, Khan AA, Shenton AF, Sharpe DT. Epidemiology and outcome analysis of 208 children with burns attending an emergency department. Pediatr Emerg Care 2007;23:289–93.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

[19] Shulman AG. Ice water as primary treatment of burns. Simple method of emergency treatment of burns to alleviate pain, reduce sequelae, and hasten healing. JAMA 1960;173(August):1916–9.

[20] Shulman AG, Wagner K. Effect of cold water immersion on burn edema in rabbits. Surg. Gynecol Obstet. 1962; 115 (November): 557–60.

[21] Jakobsson OP, Arturson G. The effect of prompt local cooling on oedema formation in scalded rat paws. Burns Incl Therm Inj 1985;12(November (1)):8–15.

[22] Courtice FC. The effect of local temperature on fluid loss in thermal burns. J Physiol 1946;104(January (3)):321–45.

[23] Manson AD, Williams HB, Woolhouse FM. Correlation of edema formation, hemoconcentration, and mortality in experimental burns treated with hypothermia. Surg Forum 1964;15:469–71.

[24] Martin Jr JD, Stone HH, Cooper Jr FW. The utilization of hypothermia in early burn therapy. Surgery 1958;43(February (2)):258–65.

[25] Boykin Jr JV, Eriksson E, Sholley MM, Pittman RN. Coldwater treatment of scald injury and inhibition of histamine-mediated burn edema. J Surg Res 1981;31(September (2)):111–23.

[26] Boykin Jr JV, Crute SL. Mechanisms of burn shock protection after severe scald injury by cold-water treatment. J Trauma 1982;22(October (10)):859–66.

[27] Heggars JP, Robson MC, London MD, Raine TJ, Becker BJ. Cooling and the prostaglandin effect in the thermal injury. JBCR 1982;3(6):350–4.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

[28] Armstrong D, Mills GL. The reversible cold-induced activation of the human plasma kinin-forming system between 378 and 08C. J Physiol 1965;179(Suppl.):89P.

[29] Rea S, Wood F. Minor burn injuries in adults presenting to the regional burns unit in Western Australia: a prospective descriptive study. Burns 2005;31(8):1035–40.

[30] King TC, Zimmerman JM. First-aid cooling of the fresh burn. Surg Gynecol Obstet 1965;120(June):1271–3.

[31] King TC, Zimmerman JM. Optimum temperatures for postburn cooling. Arch Surg 1965;91(October (4)):656–7.

[32] Wilson CE, Sasse CW, Musselman MM, McWhorter CA. Cold water treatment of burns. J Trauma
1963;39(September):477–83.

[33] Jackson DM. The diagnosis of the depth of burning. Br J Surg 1953;40(164):588–96.

[34] THJ Venter, JS Karpelowsky, H Rode. Cooling of the burn wound: The ideal temperature of the
Coolant. Burns 2007(33); 917-22.

[35] L Cuttle, M Kempf, PY Liu, O Kravchuk, RM Kimble. The optimal duration and delay of first aid treatment for deep partial thickness burn injuries. Burns 2010(36); 673-79

[36] YS Cho, YH Choi. Comparison of three cooling methods for burn patients: a randomized clinical trial. Burns 2017(43); 502-508

[37] JD Burgess, CM Cameron, L Cuttle, Z Tyack. Inaccurate, inadequate and inconsistent: a content analysis of burn first aid information online. Burns 2016(42); 1671-77

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Comparison of clinical outcomes using various first-aid cooling method for burn

Academic adviser; Hong Jong won
Yonsei University Graduate School of Medicine
Lee Jung hwan

Introduction

Currently, the most recommended method for burn first aid is the cool running water for 20 minutes (CRW20). If CRW20 is not practicable, cooling dressing products with tea tree oil are used as substitutes. However, there was insufficient analysis of how effective the cooling product was and how it affected the outcome of the treatment. In this study, we analyze the effect of various burn first aids, including CRW20, cooling products, on the treatment period

Material & Method

This study was conducted on patients who suffered burns and visited Hangangsoo Hospital from March 2019 to March 2020. The study reviewed charts and conducted in a retrospective method. The duration of treatment was analyzed by dividing the experimental group according to whether they had first aid, type of first aid, CRW implementation, CRW20 implementation, and use of cooling dressing product.

Result

The treatment period was shortened when first aid was given ($p< 0.001$). Cold water, ice, and ice packs resulted in reduced treatment periods ($p<0.001$, $p=0.004$). The treatment period was reduced when cooling dressing products were used in all groups ($p=0.041$). As a result of multiple regression analysis, the implementation of first aid reduced the treatment period ($p=0.001$).

Discussion

The implementation of first aid has reduced the duration of burn treatment. This means that cooling helps burn treatment. CRW20 did not show statistically

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

meaningful results. This is the result of a failure to fully control the temperature and time of tap water when implementing CRW, an important variable in research. In addition, the change in temperature of tap water according to season, the use of water is higher than that of animal testing, and the general lack of information on proper burn first aid may have affected.

Conclusion

The treatment period was statistically significantly reduced in the group that performed first aid. Among the various first aid methods, cold water and ice reduced the treatment period. Further research is needed on the effects of CRW20 on treatment periods.

Key words: burn first aid, cool running water (CRW), tee tree oil, cooling dressing product.