

구강건강과 두경부 방사선 항암치료에 따른 구강 점막염간의 상관성에 관한 연구

박은영^{1#}, 손해옥^{2#}, 정윤숙³, 이은경², 김은경³

¹영남대학교병원 치과, ²칠곡경북대학교병원 치과, ³경북대학교 과학기술대학 치위생학과

The relationship between oral health and radiation-induced mucositis among patients with head and neck cancer

Eun-Young Park^{1#}, Hae-ok Sohn^{2#}, Yun-Sook Jung³, Eun-Kyoung Lee², Eun-kyong Kim³

¹Department of Dentistry, Yeungnam University Medical Center, ²Department of Dentistry, Kyungpook National University Chilgok Hospital, Daegu, ³Department of Dental Hygiene, College of Science & Technology, Kyungpook National University, Sangju, Korea

Received: March 19, 2018

Revised: May 11, 2018

Accepted: June 20, 2018

Corresponding Author: Eun-kyong Kim

Department of Dental Hygiene, College of Science & Technology, Kyungpook National University, 2559 Gyeongsangde-ro, Sangju 37224, Korea

Tel: +82-54-530-1423

Fax: +82-54-530-1429

E-mail: jinha01@naver.com

[#]These authors contributed equally to this work.

Objectives: This study evaluated the relationship between oral hygiene and health status and radiation-induced mucositis among patients with head and neck cancer over an 8-week period.

Methods: We recruited 40 patients with head and neck cancer scheduled to receive radiation therapy (RT), and 25 patients were included in the study. Before commencing RT, a dentist examined the patients for plaque, and determined the gingival index and pocket depth. A dental hygienist assessed the patients for radiation-induced mucositis once weekly, for 8 weeks, during RT.

Results: The mean patient age was 60.96 (± 8.47) years, and 21 (87.5%) patients were male. Twenty patients (83.3%) had been diagnosed with squamous cell carcinoma. Patients with cancer located in the head region had more severe mucositis than those with cancer in the neck region, but this was not significant statistically ($P=0.053$). However, toothbrushing frequency, plaque, gingival index, and pocket depth were not related to radiation-induced mucositis. During RT, the severity of mucositis significantly worsened compared to that at baseline.

Conclusions: Mucositis severity worsened during RT, but this was not related to oral hygiene and health status among patients with head and neck cancer.

Key Words: Head & neck cancer, Mucositis, Radiotherapy

서론

뇌와 안구를 제외한 얼굴, 코, 목, 입안, 후두, 인두, 침샘 및 갑상선 부위에 악성 종양이 발생한 두경부암 환자의 경우 비수술적 치료인 화학적 또는 방사선 항암치료시 구강에 발생할 수 있는 대표적인 합병증으로 점막염을 들 수 있다¹⁾. 두경부암 환자의 경우 항암치료 시 호발되는 구강 점막염은 구강 점막에 생성되는 염증성 병변으로 홍반, 궤양, 그리고 통증 등의 임상적 특징을 나타낸

다²⁾. 진행된 구강 점막염은 홍반성 병변과 함께 위막을 동반하거나 또는 동반하지 않은 궤양의 형태를 보인다²⁾. 항암치료 방법에 따라 점막염은 다른 양상을 보이는 경우가 있는데 예를 들어 화학적 항암치료에 의한 점막염은 주로 비각화된 점막, 즉, 연구개, 구강저, 혀바닥, 협점막 등에 나타나지만 방사선 항암치료에 의한 점막염은 방사선 조사에 포함된 점막부위에 한정되어 나타난다³⁾. 또한 화학적 항암치료에 의한 점막염은 전형적으로 항암치료 시작 7-14 일 후에 발생하며 방사선 조사에 의한 점막염은 방사선 조사량이

15-20 Gy 정도 되는 시점에서 발생하는 것으로 알려져 있다⁴⁾. 항암제의 발전과 더불어 화학적 항암치료에 의한 구강 점막염은 줄어드는 양상이나 두경부 영역의 방사선치료에 의한 구강 점막염은 정도가 심각한 것으로 알려져 있다⁴⁾.

방사선 항암치료에 의해 발생한 구강 점막염의 경우 방사선 조사량 및 부위에 따라 점막염 심도가 다양하나 비교적 통증 정도가 큰 것으로 알려져 있으며 심한 경우 음식 섭취가 불가능하여 환자의 삶의 질을 심각하게 저하시키는 것으로 알려져 있다⁵⁾. 또한 비교적 점막염이 심하지 않은 경우 비경구적 진통제를 투여하며 항암치료를 진행할 수 있으나 점막염이 매우 심한 경우 전신적 부작용으로 인해 계획된 항암치료를 미루어야 할 가능성도 동반된다⁵⁾. 그러므로 항암환자의 삶의 질의 저하를 막고 효과적인 항암치료의 진행을 위해서 구강 점막염을 예방하고 관리하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

구강 점막염은 전통적으로 항암치료제 또는 방사선 조사로 인해 구강 점막의 기저 세포의 분열에 직접적인 영향을 미쳐 발생하는 것으로 여겨져 왔으나 최근의 연구에 의하면 세포나 조직, 구강 환경이 모두 복합적으로 관여하는 것으로 보고되고 있다⁶⁾. 1998년 Sonis에 의하면 점막염은 염증, 상피화, 궤양/감염, 치유의 4 단계로 구성되는 데 궤양의 단계에서는 구강 내 세균총에 따라 감염의 정도가 달라질 수 있다고 보고하였다⁷⁾. 그러므로 적절한 구강 위생관리를 통해 구강미생물을 감소시키는 것은 구강 점막의 감염을 예방하는 데 효과적이며 점막염으로 인한 통증이나 출혈을 완화하는 데 도움이 되는 것으로 보고되고 있다⁸⁾.

이러한 선행연구는 모두 국외에서 실시된 것으로 국내의 경우, 방사선 항암치료 환자를 대상으로 하여 구강위생 및 구강건강상태와 구강점막염간의 상관관계에 대해 보고된 연구가 없으므로 본 연구에서는 두경부 항암치료 환자의 방사선치료 중 발생한 점막염 상태와 구강위생 및 건강상태의 연관성을 연구하고자 하였다. 본 연구를 통해 국내 두경부 방사선 항암치료 환자의 점막염 예방을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

대학병원 이비인후과에서 두경부암으로 진단 받고 방사선 치료가 계획된 환자들 중 구강검사를 위해 치과에 의뢰된 환자를 대상으로 연구대상자를 모집하였다. 치위생사가 연구의 목적과 방법에 대해 구두로 설명한 후 연구에 동의하는 환자들 중 방사선 항암 치료를 처음 받으며 감염성 질환이나 정신 질환이 없는 자를 대상으로 선정하였다. 또한 구강 내 치아가 3개 이하인 자는 제외하였다. 연구의 목적과 절차에 대해 설명서를 배부하고 자발적으로 연구에 참여의사를 표하고 서면 동의서를 제출한 환자를 최종 연구대상자로 선정하였다. 방사선 치료 전인 두경부암 환자 40명을 대상으로 구강검사를 실시하였으며 방사선 치료 과정 중 단순 변심에 의한 연구철회, 개인사정에 의한 치과 내원 중단, 전원 등의 사유에 의한 중도 탈락 16명을 제외하고 최종 24명의 데이터를 분석

하였다. 연구 시작 전 대학병원의 임상연구윤리위원회의 허가를 득하였다(YUH-13-0396-O41).

2. 연구방법

방사선 항암치료 전 치과 의사가 구강검사를 시행하였으며, 연구대상자는 방사선 치료 전 및 치료 동안 매 주 1회씩 치과를 방문하여 최대 8회에 걸쳐 점막염을 평가하였다. 항암정보 및 방사선 조사에 관한 의료기록을 전산으로 조회하였다.

2.1 구강 검사

치과용 진료체어에서 치과 의사가 연구대상자의 구강을 검사하였다. 치태 및 치은지수, 치주낭 깊이는 6개 치아(상악 및 하악의 좌, 우측 제1대구치, 상악 우측 중절치, 하악 좌측 중절치)에 대해 평가하였다. 해당 치아가 상실된 경우 인접치아를 측정하였으며 좌 우 인접치아가 모두 상실된 경우 해당 치아는 제외하였다. 치태 및 치은 지수는 Loe & Silness를 기준으로 평가하였다(치태지수, 0 (No plaque); code 1 (Detectable by probe); code 2 (Moderate); code 3 (Heavy), 치은지수, 0 (Healthy); code 1 (Mild); code 2 (Bleeding on probing); code 3 (Severe))⁹⁾. 6개 치아에서 측정된 값 중 가장 큰 값을 개인별 대표치로 하였다.

2.2 점막염 검사

대상자의 구강 점막염을 평가하기 위해 세계보건기구(World health organization; WHO)에서 제시한 기준에 따라 점막염 정도를 0에서 4로 구분하였다(0, No symptoms; 1, Sore mouth, no ulcers; 2, Sore mouth with ulcers, but able to eat normally; 3, Liquid diet only; 4, Unable to eat or drink)¹⁰⁾. 점막염 평가를 위해 한 명의 치위생사가 치과용 진료체어에서 대상자의 구강을 검사하였다. 8주 동안 측정된 점막염 지수 중 가장 큰 값을 개인별 대표치로 하였다.

2.3 항암정보 및 방사선 조사에 관한 정보

연구대상자의 질환 및 방사선 치료에 대한 정보를 컴퓨터를 이용하여 조회하였다. 암 발생 위치 및 종류, 방사선 조사량 및 조사 횟수에 대해 조사하였으며 암 발생 위치는 크게 두부와 경부로 구분하였다. 성별, 나이, 전신질환, 흡연, 음주 및 칫솔질 횟수에 관해 설문지를 통해 조사하였다.

3. 통계분석

수집된 자료는 SPSS (Statistical Packages for Social Science, Ver. 20.0, Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였으며, 대상자의 일반적인 특성은 기술통계 결과이며, 방사선 치료 전, 후의 점막염의 차이는 대응표본 T-test를 시행하였다. 일반적 특성 및 구강상태와 방사선 치료 전, 후 시점에 따른 점막염 평가를 위해 반복측정 분산분석을 시행하였으며, 통계적 유의성 판정을 위한 유의수준은 0.05로 설정하였다.

연구 성적

1. 연구대상자의 전신적 특성

총 연구대상자는 24명으로, 연령은 평균 60.96 ± 8.47 세이었으며, 남자 21명(87.5%), 여자 3명(12.5%)이었다. 이들 중 당뇨, 고혈압 혹은 복합적으로 전신질환을 갖고 있는 대상자는 11명(45.8%)이었고, 전신질환이 없는 대상자는 13명(54.2%)이었다. 또한 현재흡연, 방사선 치료로 인한 일시적 금연은 12명(50.0%)이었고, 현재음주, 방사선치료로 인한 일시적 금주는 13명(54.2%)이었다. 연구대상자의 암 관련 특성으로는 발병부위에 따라 안면을 포함한 두부부위가 18명(75.0%), 경부가 6명(25.0%)이었다. 암 종류로는 편평상피세포암(Squamous cell carcinoma)이 20명(83.3%), 그 외가 4명(16.7%)이었으며, 방사선 조사 횟수는 31회 이상이 12명(52.2%), 방사선 조사량은 70 cGy 이상이 12명(52.2%)이었다(Table 1).

2. 연구대상자의 구강상태

구강상태에 따른 연구대상자의 분포로 하루 평균 잇솔질 횟수는 2회 이하가 14명(58.3%), 3회 이상이 10명(41.7%)이었다. 치면세균막 지수는 1 이상이 18명(75.0%)이었고, 평균 1.25 ± 0.99 이었으며, 치은염지수는 1 이상이 18명(75.0%)이었으며, 평균 1.38 ± 0.88

이었다. 치주낭깊이는 3 mm 이하가 13명(54.2%)이었고, 4 mm 이상은 11명(45.8%)이었으며, 평균 3.92 ± 1.56 mm이었다(Table 2).

3. 질환 및 방사선 조사와 점막염 변화

연구대상자의 암 상태에 따른 치료 전, 중의 점막염 지수 변화는 방사선 조사부위가 두부 부위인 경우 0.33 ± 0.97 에서 2.44 ± 1.10 으로 증가하였고, 경부 부위인 경우 0.00 ± 0.00 에서 0.83 ± 1.33 으로 증가하였으며, 이는 그룹별 차이($F=7.206$, $P=0.014$)와 시점에 따른 차이($F=22.229$, $P<.0001$)에서 유의한 차이를 보였으나 상호작용에 의한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($F=4.186$, $P=0.053$). 이 외의 암 관련 특성인 암 종류, 방사선 치료 횟수, 방사선 조사량에 따른 치료 전, 후의 점막염 지수 변화는 시점에 따라 통계적으로 유의한 차이만 있었다($P<.0001$) (Table 3, Fig. 1).

4. 구강상태와 점막염 변화

구강상태에 따른 방사선 치료 전, 중의 점막염 지수 변화를 잇솔질 횟수, 치태 지수, 치은염 지수, 치주낭 깊이에 따라 비교하였으며, 각각 증가하는 양상을 보였으나 유의하지는 않았다(Table 4).

고 안

대학병원에서 두경부암으로 진단받은 후 방사선치료가 예정된 환자를 대상으로 치과에서 구강위생 및 구강건강상태를 검사하였으며, 이후 방사선 치료 8주 동안 1주 1회씩 구강에 발생한 점막염을 조사하여 상관관계를 분석하였다. 총 24명을 대상으로 분석한 결과 방사선 치료 전 구강상태에 따른 방사선치료 중 구강 점막염의 발생에는 통계적으로 유의한 차이는 없었으며 암 부위에 따라 암 발생부위가 두부 부위인 경우 경부 부위에 비해 방사선 조사에 따른 점막염 발생이 현저히 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다($P=0.053$). 그러나 방사선 치료 전에 비해 치료 중 점막염 발생이 유의하게 증가하였으므로 이에 따른 적절한 치료가 필요하리라 사료된다.

Table 1. General characteristics by study population

	N (%)
Total	24 (100.0)
Age (Mean \pm S.D.)	60.96 ± 8.47
≤ 59	11 (45.8)
≥ 60	13 (54.2)
Gender	
Male	21 (87.5)
Female	3 (12.5)
General disease	
No	13 (54.2)
Yes	11 (45.8)
Smoking	
No	12 (50.0)
Yes	12 (50.0)
Drinking	
No	11 (45.8)
Yes	13 (54.2)
Cancer region	
Head	18 (75.0)
Neck	6 (25.0)
Cancer type	
Squamous cell carcinoma	20 (83.3)
ETC	4 (16.7)
Frequency of radiotherapy	
≤ 30	11 (47.8)
≥ 31	12 (52.2)
Dosage of radiotherapy (cGy)	
60-69	11 (47.8)
≥ 70	12 (52.2)

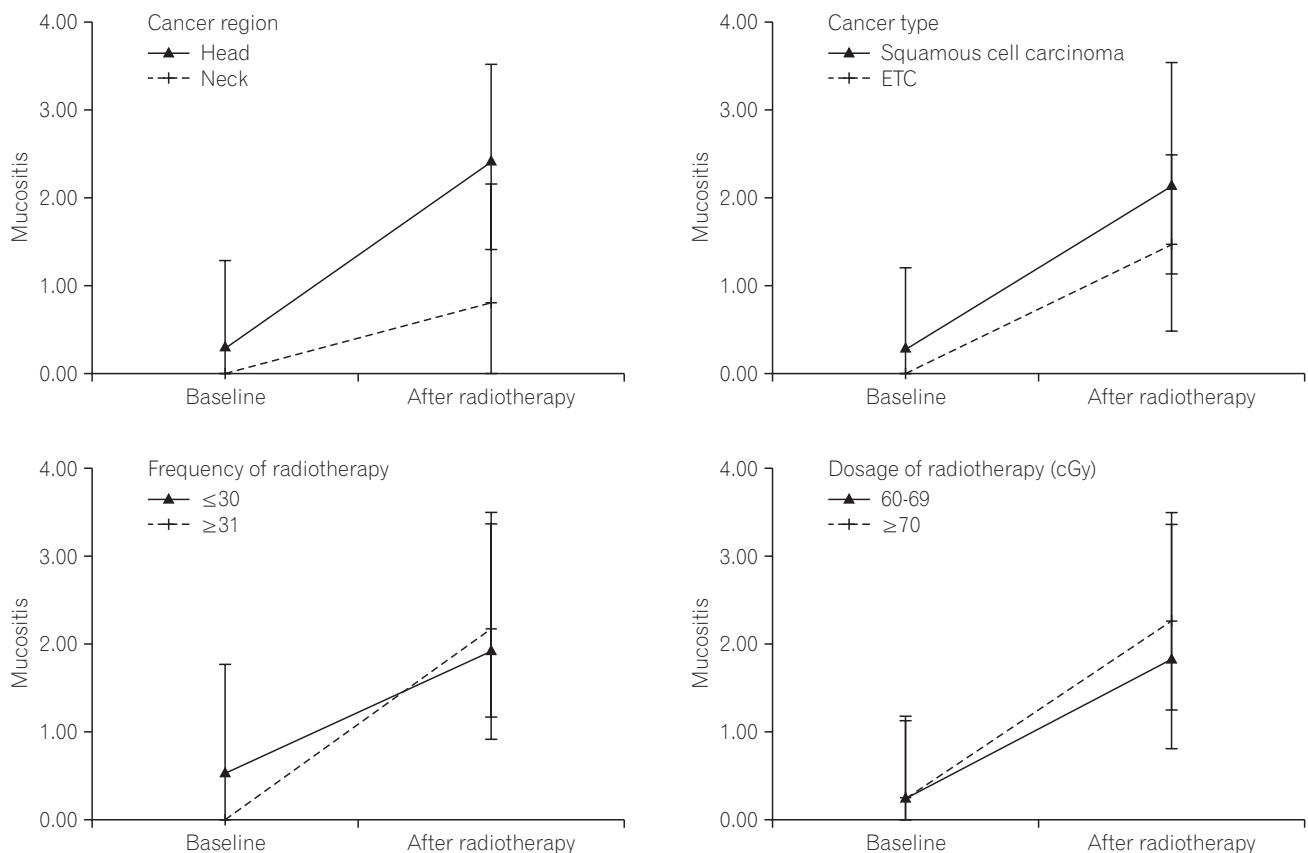
Table 2. Oral status by study population

	N (%)
Total	24 (100.0)
Frequency of brushing (Mean \pm S.D.)	2.33 ± 0.76
≤ 2	14 (58.3)
≥ 3	10 (41.7)
Plaque index (Mean \pm S.D.)	1.25 ± 0.99
0	6 (25.0)
≥ 1	18 (75.0)
Gingival index (Mean \pm S.D.)	1.38 ± 0.88
0	6 (25.0)
≥ 1	18 (75.0)
Pocket depth (Mean \pm S.D.)	3.92 ± 1.56
≤ 3	13 (54.2)
≥ 4	11 (45.8)

Table 3. Changes in oral mucositis according to cancer or radiotherapy related variables after radiotherapy treatment

	N	Oral mucositis (Mean \pm S.D.)		P-value		
		Baseline	After radiotherapy			
Total	24	0.25 \pm 0.85	2.04 \pm 1.33	<.0001*		
Cancer region						
Head	18	0.33 \pm 0.97	2.44 \pm 1.10	<.0001 ^{a)†}	0.014 ^{b)†}	0.053 ^{c)†}
Neck	6	0.00 \pm 0.00	0.83 \pm 1.33			
Cancer type						
Squamous cell carcinoma	20	0.30 \pm 0.92	2.15 \pm 1.39	<.0001 ^{a)†}	0.370 ^{b)†}	0.660 ^{c)†}
ETC	4	0.00 \pm 0.00	1.50 \pm 1.00			
Frequency of radiotherapy						
≤ 30	11	0.55 \pm 1.21	1.91 \pm 1.58	<.0001 ^{a)†}	0.700 ^{b)†}	0.180 ^{c)†}
≥ 31	12	0.00 \pm 0.00	2.17 \pm 1.19			
Dosage of radiotherapy(cGy)						
60-69	11	0.27 \pm 0.91	1.82 \pm 1.54	<.0001 ^{a)†}	0.590 ^{b)†}	0.460 ^{c)†}
≥ 70	12	0.25 \pm 0.87	2.25 \pm 1.22			

*P values by paired t-test. †P values by repeated measures ANOVA.

^{a)}Comparison between baseline and after radiotherapy, ^{b)}Comparison between groups and ^{c)}interactions of time and group.**Fig. 1.** Interaction of cancer or radiotherapy related variables and radiotherapy treatment affecting mucositis.

두경부암 환자의 경우 구강 및 안면을 포함한 두부 및 경부에 방사선 조사시 거의 대부분의 환자에서 구강 점막염이 발생한다는 보고가 있으며 이로 인해 환자의 삶의 질과 구강기능을 급격히 저하시키는 것으로 보고되고 있다¹¹⁾. 또한 방사선조사로 인해 발생한 점막염은 심각한 경우 전신적인 감염의 위험성으로 인해 항

암치료를 연기해야 하는 원인으로 작용할 수 있다¹²⁾. 구강 점막염의 위험인자에 대한 여러 연구 중 구강 점막염의 발병, 심도와 구강 미생물간의 연관성에 대해서 보고한 연구에 의하면 캔디다 진균, 젖산균(*Lactobacillus* spp.) 등은 방사선 치료 후 치은연상 치태와 타액에서 유의하게 증가하였으나 연쇄구균(*Streptococcus*

Table 4. Changes in oral mucositis according to oral status after radiotherapy treatment

	N	Oral mucositis (Mean \pm S.D.)		P-value		
		Baseline	After radiotherapy			
Total	24	0.25 \pm 0.85	2.04 \pm 1.33	<.0001*		
Frequency of brushing						
≤ 2	14	0.43 \pm 1.09	1.64 \pm 1.34	<.0001 ^{a)†}	0.470 ^{b)†}	0.100 ^{c)†}
≥ 3	10	0.00 \pm 0.00	2.60 \pm 1.17			
Plaque index						
0	6	0.00 \pm 0.00	2.50 \pm 0.55	<.0001 ^{a)†}	0.740 ^{b)†}	0.160 ^{c)†}
≥ 1	18	0.33 \pm 0.97	1.89 \pm 1.49			
Gingival index						
0	6	0.50 \pm 1.23	1.67 \pm 1.86	<.0001 ^{a)†}	0.840 ^{b)†}	0.210 ^{c)†}
≥ 1	18	0.17 \pm 0.71	2.17 \pm 1.15			
Pocket depth						
≤ 3	13	0.23 \pm 0.83	2.23 \pm 1.36	<.0001 ^{a)†}	0.610 ^{b)†}	0.440 ^{c)†}
≥ 4	11	0.27 \pm 0.91	1.82 \pm 1.33			

*P values by paired t-test. †P values by repeated measures ANOVA.

^{a)}Comparison between baseline and after radiotherapy, ^{b)}Comparison between groups and ^{c)}interactions of time and group.

spp.)에 대해서는 논란이 있다고 하였다¹³⁾. 그러므로 구강 점막염에 대한 구강 미생물의 영향에 대해 조사하는 연구가 더 필요함을 제시하였다¹³⁾. 모든 구강 미생물은 구강점막 표면, 치아 또는 타액에 부유된 상태로 존재한다¹⁴⁾. 그러므로 본 연구에서는 구강 미생물의 집락지인 치태와 치은염 및 치주염상태 등을 검사하여 점막염과의 상관성에 대해 조사하였다.

연구 결과 예상과는 다르게 칫솔질 횟수, 치태, 치은염, 치주염 등 모든 구강지표와 8주간의 방사선 치료 기간 중 발생한 점막염의 심도간에는 유의한 상관관계가 없었다. 이는 치태 내 다양한 미생물 중 일부 세균만 방사선조사로 인한 점막염에 영향을 미치므로 정확한 미생물 평가 없이 단순히 치태의 물리적 정도만 검사하여 점막염의 발생을 예측하기 어려운 것으로 해석할 수 있다. 또한 방사선 항암치료 동안 일부 환자의 경우 이비인후과에서 클로로헥시딘, 베이킹소다와 같은 다양한 가글제를 처방받아서 사용하였으며 윤리적인 이유로 이에 대한 통제가 불가능하였으므로 이로 인한 영향이 있었으리라 판단된다. 이와 대조적으로 암의 발생 부위, 즉 두부와 경부에 따라 통계적으로 유의하지는 않았으나 두부에 방사선 조사를 실시한 그룹에서 경부에 방사선 조사를 실시한 그룹보다 현저히 높은 구강 점막염 심도를 나타내었다. 이는 방사선 조사 부위가 구강에 가까운 두부일 경우 구강 점막염이 더 심한 것을 의미하며 이는 선행연구와도 일치한다¹⁵⁾. 그러므로 이러한 환자에 대해서는 점막염에 대한 적극적인 예방 조치가 고려되어야 할 것으로 해석할 수 있다.

본 연구는 국내에서 최초로 구강위생 및 건강상태와 방사선 항암치료 기간 중 점막염과의 상관관계를 평가하고자 시도한 점에 의의가 있으나 몇 가지 제한점이 있다. 첫 째, 연구대상자가 24명으로 비교적 적은 숫자이다. 방사선 항암치료 환자의 경우 극도의 피곤함과 무력감을 호소하며 전신적인 질환의 중대성으로 인해 구강건강관리 및 관련 연구에 참여하기 어려운 면이 있다¹⁶⁾. 본 연구에서도 방사선 치료 전 40명의 대상자가 동의하였으나 방사선 치

료 도중 16명이 건강상의 문제, 직장문제, 단순변심 등으로 중도 탈락하였다. 둘째, 대상자들의 구강검사는 방사선 치료 전 실시되었으며 방사선 치료 도중에는 실시되지 않았다. 이는 환자들의 검사로 인한 불편감을 감소시키고 연구 참여를 증대시키고자 하는 이유 때문이다. 그러므로 방사선 항암치료 도중 구강상태를 반영하지 못한 제한점이 있다. 세 째, 점막염 평가는 일주일에 한 번씩 방사선 항암치료가 실시되는 날 치과에 내원하여 실시하였으므로 그 외의 날에 발생한 점막염에 대한 정확한 평가가 어려웠다는 점이다.

본 연구에서 비록 구강위생 및 건강상태와 방사선 치료 도중 점막염간의 유의한 상관관계는 없었으나 이는 비교적 단기간인 8주간에 시행된 연구로써 불량한 구강위생 및 건강이 장기적으로 방치될 경우 방사선 항암치료 후 발생할 수 있는 여러 가지 합병증을 고려할 때 방사선 치료전 적극적인 구강위생관리 프로그램이 시행되는 것이 바람직할 것이다¹¹⁾. 베이킹소다와 같은 가글액이나 양치질을 통한 구강위생관리가 점막염이 유발되는 기전에 직접적으로 영향을 미치지 않는지만 점막염 정도와 통증을 감소시키는데 도움이 되는 것으로 보고된 연구를 고려할 때 두경부 방사선 항암치료 환자를 위한 적극적인 치과적 관리프로그램이 시행되는 것이 바람직하리라 판단된다¹⁷⁾.

결론

이 연구는 24명의 두경부암 환자를 대상으로 구강위생 및 건강상태와 방사선 항암치료에 따른 구강 점막염을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 방사선 치료 전에 비해 치료 8주 동안 구강 점막염이 유의하게 발생하였다($P < 0.001$).

2. 암 발생부위가 두부(Head)인 경우 경부(Neck)인 경우보다 8주간의 방사선 치료에 따른 구강 점막염 발생이 통계적으로 유의

하지는 않았으나 현저하게 심했다($P=0.053$).

3. 구강위생 및 건강상태 즉, 칫솔질 횟수, 치태지수, 치은염지수, 치주낭 깊이와 8주간의 방사선 치료에 따른 구강 점막염 발생이 통계적으로 유의한 관계가 없었다.

이상의 결론을 종합해 보았을 때, 방사선 치료 전 구강위생 및 건강상태와 방사선 치료 중 발생하는 구강 점막염간의 유의한 상관관계는 없었으나 방사선 치료에 따른 점막염 발생이 유의하게 증가하였으므로 이에 대한 치과적 예방 및 대책 수립이 필요하리라 판단된다.

References

1. Vissink A, Jansma J, Spijkervet FKL, Burlage FR, Coppes RP. Oral sequelae of head and neck radiotherapy. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:199-212.
2. Park Y, Kim YH. Chemotherapy related oral and gastrointestinal mucositis. *J Korean Med Assoc* 2009;52:897-906.
3. Woo SB, Sonis ST, Monopoli M, Sonis AL. A longitudinal study of oral ulcerative mucositis in bone marrow transplant recipients. *Cancer* 1993;72:1612-1617.
4. Scully C, Epstein J, Sonis S. Oral mucositis: a challenging complication of radiotherapy, chemotherapy, and radiochemotherapy: part 1, pathogenesis and prophylaxis of mucositis. *Head Neck* 2003;25:1057-1070.
5. Trotti A, Bellm LA, Epstein JB, Frame D, Fuchs HJ, Gwede CK, et al. Mucositis incidence, severity and associated outcomes in patients with head and neck cancer receiving radiotherapy with or without chemotherapy: a systematic literature review. *Radiother Oncol* 2003;66:253-262.
6. Raber-Durlacher JE, Elad S, Barasch A. Oral mucositis. *Oral Oncol* 2010;46:452-456.
7. Sonis S, Kunz A. Impact of improved dental services on the frequency of oral complications of cancer therapy for patients with non-head-and-neck malignancies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1988;65:19-22.
8. Rubenstein EB, Peterson DE, Schubert M, Keefe D, McGuire D, Epstein J, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and treatment of cancer therapy-induced oral and gastrointestinal mucositis. *Cancer* 2004;100:2026-2046.
9. Loe H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *J Periodontol* 1967;38:610-616.
10. Choi SE, Kim HS. Reliability and validity of patient self-reported daily questionnaire on oral Mucositis in acute leukemic patients under chemotherapy. *J Korean Biol Nurs Sci* 2010;12:148-156.
11. Sciubba JJ, Goldenberg D. Oral complications of radiotherapy. *Lancet Oncol* 2006;7:175-183.
12. Naidu MUR, Ramana GV, Rani PU, Suman A, Roy P. Chemotherapy-induced and/or radiation therapy-induced oral mucositis-complicating the treatment of cancer. *Neoplasia* 2004;6: 423-431.
13. Vanhoecke B, De Ryck T, Stringer A, Van de Wiele T, Keefe D. Microbiota and their role in the pathogenesis of oral mucositis. *Oral Dis* 2015;21:17-30.
14. Avila M, Ojcius DM, Yilmaz. The oral microbiota: living with a permanent guest. *DNA Cell Biol* 2009;28:405-411.
15. Elting LS, Cooksley CD, Chambers MS, Garden AS. Risk, outcomes, and costs of radiation-induced oral mucositis among patients with head-and-neck malignancies. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007;68:1110-1120.
16. Rose-Ped AM, Bellm LA, Epstein JB, Trotti A, Gwede C, & Fuchs HJ. Complications of radiation therapy for head and neck cancers: the patient's perspective. *Cancer Nurs* 2002;25:461-467.
17. McGuire, DB, Fulton JS, Park J, Brown CG, Correa MEP, Eilers J, et al. Systematic review of basic oral care for the management of oral mucositis in cancer patients. *Support Care Cancer* 2013;21:3165-3177.