

갑상선암의 방사성요오드치료를 위한 저요오드식이 방법 차이에 따른 소변 중 요오드/크레아티닌 비의 비교

한일병원 내과¹, 핵의학과², 방사선보건연구원³
노지호¹ · 김병일^{2,3} · 하지수 · 장세중 · 신혜영 · 최준혁 · 김도민¹ · 김종순^{2,3}

Comparison of Urine Iodine/Creatinine ratio between Patients following Stringent and Less Stringent Low Iodine Diet for Radioiodine Remnant Ablation of Thyroid Cancer

Lee Ho Roh, M.D.¹, Byung Il Kim, M.D.^{2,3}, Ji Su Ha, M.D., Sei Joong Chang, M.D.,
Hye Young Shin, M.D., Joon Hyuk Choi, M.D., Do Min Kim, M.D.¹, and Chong Soon Kim, M.D.^{2,3}
Departments of Internal Medicine¹ and Nuclear Medicine², Han-il Hospital, Radiation Health Research Institute³, Seoul, Korea

A low iodine diet (LID) for 1~2 weeks is recommended for patients who undergoing radioiodine remnant ablation. However, the LID educations for patients are different among centers because there is no concrete recommendation for protocol of LID. In this investigation, we compared two representative types of LID protocols performed in several centers in Korea using urine iodine to creatinine ratio (urine I/Cr). **Methods:** From 2006, April to June, patients referred to our center for radioiodine remnant ablation of thyroid cancer from several local hospitals which had different LID protocols were included. We divided into two groups, stringent LID for 1week and less stringent LID for 2 weeks, then measured their urine I/Cr ratio with spot urine when patients were admitted to the hospital. **Results:** Total 27 patients were included in this investigation (M:F=1:26; 13 in one-week stringent LID; 14 in two-week less stringent LID). Average of urine I/Cr ratio was $127.87 \pm 78.52 \mu\text{g/g}$ in stringent LID for 1 week, and $289.75 \pm 188.24 \mu\text{g/g}$ in less stringent LID for 2 weeks. It was significantly lower in stringent LID for 1 week group ($p=0.008$). The number of patients whose urine I/Cr ratios were below $100 \mu\text{g/g}$ was 6 of 13 in stringent LID for 1 week group, and 3 of 14 in less stringent LID for 2 weeks group. **Conclusion:** Stringent LID for 1 week resulted in better urinary I/Cr ratio in our investigation compared with the other protocol. However it still resulted in plenty of inadequate range of I/Cr ratio, so more stringent protocol such as stringent LID for 2 weeks is expected more desirable. (Nucl Med Mol Imaging 2006;40(6):322-326)

Key Words: urine I/Cr ratio, low iodine diet, radioiodine remnant ablation, I-131 therapy, thyroid cancer

서 론

분화형갑상선암의 치료에서 방사성요오드, I-131의 투여는 가장 효율적인 치료방법으로서 수술 후 잔여갑상선 제거 및 기능성 전이 병변을 치료하기 위한 전세계적인 표준으로 사용되어 오고 있다. 방사성요오드의 섭취 효율을 높이기 위해서는 체내 요오드량을 감소시키는 것이 필요한데 이를 위해 요오드

가 함유된 약물 및 조영제의 사용을 피하고 식이 섭취도 일정 기간 제한하는 전처치가 필요하다.¹⁻³⁾ 일반적인 저요오드식이 (low iodine diet, LID)는 하루 $50 \mu\text{g}$ 이하의 요오드 섭취제한을 목표로 하며 2006년 발표된 American Thyroid Association의 분화형갑상선암에 대한 진단 및 치료 지침에서 방사성요오드 치료를 시작하기 전 1주~2주간 시행하도록 권장되고 있다.⁴⁾

저요오드식을 시행하는 것은 필요한 전처치이지만 환자들의 입장에서는 수행하기가 쉽지 않다. 임상 경험을 통해 보면 내용이 복잡하여 제대로 수행하지 못하였던지, 제한된 식품만을 섭취해야 하기 때문에 입맛에 맞지 않아 매우 힘들었다고 불만을 토로하는 환자들이 많으며, 이러한 어려움은 체내 요오드가 적절히 감소되지 못하는 결과로 이어져 치료 효과가 떨어질 가능성을 내포하고 있다. 문헌에 일부 보고되

• Received: 2006. 9. 27. • Accepted: 2006. 11. 25.
• Address for reprints: Chong Soon Kim, M.D., Radiation Health Research Institute, #388-1 Ssangmun-dong, Dobong-gu, Seoul 132-703, Korea
Tel: 82-2-3499-6600, Fax: 82-2-3499-6666
E-mail: kjssoon@khnp.co.kr

고 있는 변형된 저요오드식이에 대한 주장들은 이러한 환자 들의 고충과 관련이 있다고 여겨지는데, 일본에서 발표된 연구결과에서는 고전적인 엄격한 저요오드식이를 변형하여 8 가지 원칙을 정하는 엄격한 자기관리식(self-managed) 저요 오드식이가 제안되기도 하였고,⁵⁾ 미국에서는 소금, 해산물, 요오드를 포함한 종합비타민만의 제한을 구두로 지시하는 매우 간단히 변형된 저요오드식이까지 시행되기도 하였다.⁶⁾

연구자들이 소속된 병원은 방사성요오드 치료를 오랫동안 시행해 온 기관으로서 외부 병원에서 의뢰된 환자들의 비율이 높으며 의뢰되는 시점은 각 병원에서 자체적인 저요오 드식이 교육을 시행한 이후이고 또한 전국의 각 병원에서 의뢰가 되는 특성을 가지고 있다. 이러한 특성에 기인한 임상 적인 경험으로 보면 한국에서 각 병원의 저요오드식이는 대 부분 50 μ g을 목표로 하지만 환자에게 제공되는 자료의 내용, 제한 및 허용 식품 목록, 저요오드식이 기간, 영양사에 의한 교육 및 예시 식단 유무의 차이가 있었고, 때로는 매우 간단 히 변형된 저요오드식이에 대한 구두지시만 하는 경우도 있 어 고전적인 엄격한 저요오드식이에서부터 매우 간단히 변형된 저요오드식이까지 다양한 분포를 가지고 있었다. 또한 대부분의 병원에서 저요오드식이 전후로 체내 요오드량을 측정하지 않고 있었다.

연구자들의 병원은 2006년부터 각 환자들 저요오드식 이를 적절히 수행했는가를 평가하기 위해 체내 요오드량을 반영하는 소변 중 요오드/크레아티닌 비(I/Cr 비)를 측정해 오고 있다. 이 연구에서는 방사성요오드 치료를 위해 여러 병원으로부터 의뢰되어 온 환자들 저요오드식이 방법들 중에서 빈도가 가장 높았던 두 가지 방법인 고전적인 엄격한 저요오드식이를 1주일간 시행하는 방법과 덜 엄격한 저요오드식이를 2주일간 시행하는 방법을 소변 중 I/Cr 비를 통하여 그 적절성을 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상 및 저요오드식이방법 선택

2006년 4월 10일부터 6월 19일까지 분화형갑상선암으로 갑상선전절제술후 잔여갑상선제거를 위한 방사성요오드치 료 시행을 위해 본원에 의뢰되었던 환자들을 대상으로 하였 으며 수행하였던 저요오드식이 방법을 분석하여 같은 방법 을 사용하였던 환자들 중 빈도가 높은 2개의 군을 대상으로 하였다. 저요오드식이 방법에 대한 분석은 환자에게 제공되 는 자료의 내용, 제한 및 허용 식품 목록, 영양사 교육 유무, 예시 식단 유무, 저요오드식이 기간을 비교하여 모두 같은 경우(환자에게 제공되는 자료의 경우 요오드 함유 식품에 대

한 설명 등 구체적인 내용이 포함되어 있는가를 평가)를 일 치한다고 규정하여 빈도가 높은 2가지 방법을 선택하였다. 선택된 방법 두 가지 중 하나는 저요오드식이에 대한 설명이 간략하게만 제시되어 있고, 제한 및 허용 식품 목록에서 관 용적인 기준(소금이 포함된 음식 및 과일에 대해서 구체적 언급이 없는 특징)을 채택하고 있으며, 영양사 교육, 바람직 한 식단의 예시가 없이 2주간의 저요오드식이를 지시하는 것(이하 덜 엄격한 저요오드식이, less stringent LID for 2 weeks)이었고, 다른 하나는 환자 교육 자료에 요오드 함유 식품에 대한 보다 구체적인 설명이 명시되고, 엄격한 제한 및 허용 식품 목록(요오드가 포함되지 않은 소금을 사용하 야 함을 분명히 명시하면서, 육류 및 과일의 제한이 명확한 특징)을 채택하면서 영양사에 의한 교육과 그에 따른 환자 별 바람직한 식단 예시가 있는 것(이하 엄격한 저요오드식 이, stringent LID for 1 week)이었다(Table 1). 분석에 포함 된 환자들은 3개 병원에서 의뢰된 환자들로 구성되었고 모 두 27명(남자 1명(나이 35세), 여자 26명(나이 22-60세, 평 균 43.5 \pm 10.8세))이었고 덜 엄격한 저요오드식이를 수행한 환자는 2개 병원에서 의뢰된 14명, 엄격한 방법을 수행한 환 자는 1개 병원에서 의뢰된 13명이었다.

2. 체내 요오드량의 분석

방사성요오드 치료를 위해 입원한 당일 아침 소변을 채집 하여 소변 내 요오드량을 측정하였다. 소변 내 요오드량의 측정은 iodide selective electrode method를 사용하였으며 이 를 소변 내 크레아티닌으로 나누어 I/Cr 비를 구하였다. 덜 엄격한 저요오드식이 군과 엄격한 저요오드식이 군 간의 I/Cr 비의 평균을 비교하였고, 체내 요오드량의 감소 목표로 문헌에 제시된 바 있는⁷⁾ 소변 내 I/Cr비 100 μ g/g 이하로 감 소된 환자들의 비율을 두 군간에 비교하였다.

3. 통계처리

두 군간의 비교는 t-test로 검정을 시행하였고 통계프로그 램인 SPSS 12.0.0.1을 사용하였다.

결 과

분석에 포함된 2주간 덜 엄격한 저요오드식이를 시행한 군과 1주간 엄격한 저요오드식이를 시행한 군의 임상적인 특성을 비교해보면 모두 원격전이가 없는 전절제술을 시행 받은 분화유두상암이었고 모두 4주간 갑상선호르몬제제 복용을 중지하였고, 연령, 소변 내 크레아티닌량, 혈청 TSH간 에 유의한 차이는 없었다(Table 2).

Table 1. Comparison of two different Low Iodine Diet (LID) Protocols which were Less Stringent for 2 weeks and Stringent for 1 week

	Less Stringent LID	Stringent LID
각병원 별 저요오드식이 안내문에 기재된 설명예시(원문)	<p>‘치료 당일까지 요오드가 많은 해조류(김,미역,다시마 등), 종합비타민제, 기침약 등은 삼가하여 주십시오 (첨부된 제한식품, 허용식품 목록을 참고하십시오.)’</p> <p>‘김, 미역, 다시마, 파래 등의 해조류, 초콜렛은 반드시 끊으세요. , 외제 종합 영양제, 유제품(치즈, 아이스크림, 우유), 굵은 소금, 생선, 달걀, 잣갈에도 소량 포함 되어 있으니, 가능한 한 조금만 드세요.’</p>	<p>‘요오드가 첨가된 소금이나 천일염은 금하며 천일염으로 담근 장아찌류나 간장, 된장, 김치류 등은 제한한다. 정제된 소금이나 정제된 소금(예. 맛소금)으로 담근 김치나 고추장, 막장은 허용한다. 기타제한식품으로는 다시다류, 우유나 달걀로 만든 푸딩, 인스턴트 커피, 올리브 등은 금한다. 곡류군 중 고구마나 감자는 껍질 벗겨 조리한다. 지방군은 마요네즈 및 마요네즈로 만든 드레싱 및 짬뽕은 제한한다. 우유군은 설탕류를 제한한다. (오폐레, 아이스크림 등 모두 제한함)’</p> <p>-설명 : 저요오드식사에는 우유가 제한됩니다. 그 이유는 유즙을 착유하고 보관 처리하는 과정이나 기구를 소독하기 위해 사용되는 살균제로 EDDI 등의 요오드 화합물이 사용되며 가축의 사료에도 요오드화합물이 첨가되기 때문입니다....’</p>
기간	2주	1주
제한식품 예시표 제공	유	유
식단 예시표	무	유(환자 별 맞춤 식단표 제공)
전문 영양사 상담	무	유

Table 2. Characteristics of each groups following Less Stringent low iodine diet (LID) for 2 weeks and Stringent LID for 1 week

	Less Stringent LID	Stringent LID	
Age (years)	46.78±9.23	39.46±11.74	p=0.082
Pathologic type	papillary cancer	papillary cancer	
Distant metastasis	(-)	(-)	
Operation type	total thyroidectomy	total thyroidectomy	
TSH (U/ml)	62.38±8.17	48.25±14.10	p=0.06
Urine creatinine (mg/dL)	90.33±58.96	109.77±75.44	p=0.46

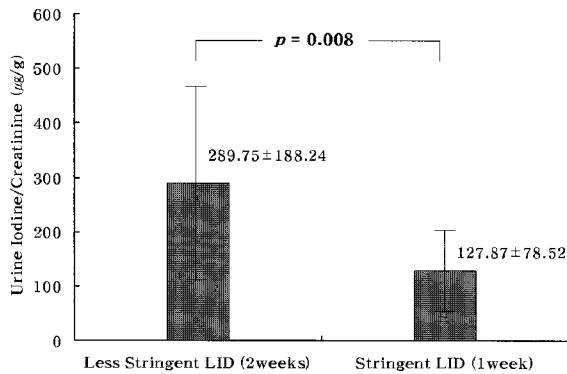


Fig. 1. Difference of urine iodine/creatinine (I/Cr) ratio between patients following less stringent low iodine diet (LID) for 2 weeks and stringent LID for 1 week. Urine I/Cr ratio of a stringent LID group for 1 week was 127.87±78.52 µg/g and lower than that of less stringent group for 2 weeks, 289.75±188.24 µg/g.

각 군에서의 소변 내 I/Cr비는 2주간 덜 엄격한 저요오드식이 군에서 289.75±188.24 µg/g, 1주간 엄격한 저요오드식이를 시행한 군에서는 127.87±78.52 µg/g으로 측정되었으며 1주간 엄격하게 시행한 군에서 유의하게 낮았다(p=0.008). (Fig. 1)

방사성요오드 치료를 위한 적절한 수준의 소변내 요오드

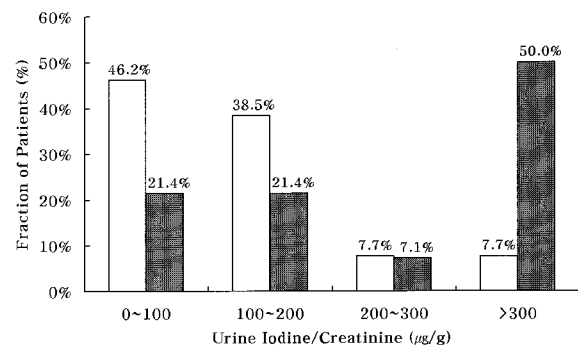


Fig 2. Distribution of urine iodine/creatinine (I/Cr) values at 100 µg/g intervals between patients following a less stringent low iodine diet (LID) protocol for 2 weeks and stringent LID protocol for 1 week. Shaded column indicates less stringent LID and open column indicates stringent LID. The fraction of patients whose urine I/Cr ratios were below 100 µg/g was 46.15% in stringent LID group, and 21.42% in less stringent LID group.

배설량을 100 µg/g이하로 할 때⁷⁾ 2주간 덜 엄격한 저요오드식이를 시행한 군에서는 14명중 3명(21.42%), 1주간 엄격한 저요오드식이를 시행한 군에서는 13명중 6명(46.15%)이 적정 기준을 만족했다.(Fig. 2)

고 찰

이 연구의 결과에 의하면 요오드 함유 식품에 대한 보다 구체적인 설명을 환자 교육 자료에 포함하고, 엄격한 제한 및 허용 식품 목록(요오드가 포함되지 않은 소금을 사용해 야 함을 분명히 명시하면서, 육류 및 과일의 제한이 명확한 특징)을 채택하면서 영양사에 의한 교육과 바람직한 식단 예시가 있는 엄격한 저요오드식이 방법을 1주간 시행하는 것이 덜 엄격한 방법을 2주간 시행하는 것에 비해 기간이 짧았음에도 불구하고 보다 낮은 소변 내 I/Cr비를 얻을 수 있었다. 보다 정확한 자료 및 기준, 철저한 교육이 환자의 이해도를 높여 더 좋은 결과를 보여주는 것이라 할 수 있다. 또한 이 연구 결과가 간접적으로 시사하는 바는 덜 엄격한 방법을 시행하여 하루 식이 섭취량이 50 μg 이상일 가능성이 있게 되면 기간을 길게 하더라도 필요한 만큼 체내 요오드량을 감소시키기 어려울 것이며 따라서 이 연구에는 포함되지 않았지만 매우 간단히 변형된 저요오드식이 방법 등은 기간을 매우 길게 하더라도 치료에 필요한 적절한 수준으로 체내 요오드량을 감소시키기 어려울 것으로 기대된다.

이 연구에서는 방사성요오드치료를 위한 적절한 체내 요오드량 감소 기준으로 제시된 바 있는⁷⁾ 100 $\mu\text{g}/\text{g}$ 을 기준으로 할 때, 1주간 엄격한 저요오드식이를 시행한 군에서도 46.15% 만이 적절하게 감소하여 엄격한 저요오드식이 방법이라도 부족한 면이 있었다. 같은 저요오드식이 방법들에서 기간에 따른 효과의 차이를 보고한 연구들에서 보면, 외래 환자를 대상으로 엄격한 저요오드식이를 시행한 후 소변 내 I/Cr감소량을 파악한 Tomoda 등의 연구에서는 소변 내 I/Cr비가 1주 130 $\mu\text{g}/\text{g}$, 2주 66 $\mu\text{g}/\text{g}$ 로 2주간 저요오드식이를 시행한 군에서 보다 낮은 결과를 얻을 수 있었고,⁵⁾ Park 등의 연구에서는 recombinant human TSH (Tyrogen[®])을 사용하여 synthroid 복용을 제한하지 않았기 때문에 전체적인 소변 내 I/Cr비가 높았지만 1주 259 $\mu\text{g}/\text{g}$, 2주 124 $\mu\text{g}/\text{g}$ 로 나와 Tomoda 등의 연구에서와 마찬가지로 2주간 저요오드식이를 시행하였을 때 1주간 시행하였을 때보다 나은 결과를 얻을 수 있었다.⁷⁾ 따라서 이 연구 결과에서 1주간의 엄격한 저요오드식이 방법으로도 부족했던 적절한 기준 이하로의 체내 요오드량 감소 비율은 기간을 2주로 한다면 더 좋은 결과를 얻을 수 있으리라 기대된다.

저요오드식이 방법을 결정할 때 또 한가지 고려되어야 할 점은 각 국가들 간의 요오드 식이 섭취량이 다르다는 것이다. 한 문헌보고에 의하면 미국의 경우 195 $\mu\text{g}/\text{day}$, 영국은 166 $\mu\text{g}/\text{day}$, 네덜란드 402 $\mu\text{g}/\text{day}$, 핀란드 340 $\mu\text{g}/\text{day}$ 등으로 국가별로 달랐고,⁸⁻¹⁰⁾ 우리나라와 생활이 비슷한 일본

의 경우 544 $\mu\text{g}/\text{day}$ 로 높았다.¹¹⁾ 우리나라도 일반적으로 다른 나라에 비해 요오드섭취량이 많다고 알려져 있는데, 1998년 보고에 의하면 성인의 경우 하루 평균 요오드 섭취량이 479 μg 으로¹²⁾ 일본보다는 섭취량이 적지만 요오드섭취량이 높은 국가로 분류되고 있다. 따라서 저요오드식이 방법은 국제적인 권고안을 일률적으로 따를 수는 없으며, 각 국가의 요오드 식이 섭취량에 따라 적절히 변형이 되어야 한다. 예를 들자면 한국에서는 요오드 식이 섭취량이 높은 국가이므로 American Thyroid Association 권고안에서 현재 권고되고 있는 1-2주간이라는 기간⁴⁾을 1주가 아닌 2주간으로 적용하는 등의 각 국가별로 상황에 맞는 적절한 기준을 재정립해야 한다는 것이다.

저요오드식이의 목표가 체내 요오드량의 감소를 통해서 방사성요오드의 섭취를 높여 치료효과를 높이는 것이라는 관점에서 볼 때, 엄격한 저요오드식이를 시행한 군에서 소금, 해산물, 요오드를 포함한 종합비타민만의 제한을 구두로 지시 받은 군보다 소변 내 요오드의 양은 더 감소되었으나(감소율 69.4% vs 23.6%) 잔여갑상선제거술에는 차이가 없었다(제거율 68.2% vs 62.0%)고 한 Morris 등의 연구 결과는⁶⁾ 저요오드식이를 시행함으로써 종양의 방사성요오드 섭취량을 2.3배 증가시킬 수 있다는 보고¹⁾ 등을 기반으로 하여 권고되는 국제적인 권고안들과 상충하여 매우 주목할 만하다. 잔여갑상선제거술에 영향을 주는 요소들을 평가하는 것은 매우 중요하여 많은 연구가 시행된 분야이며, 영향을 주는 요소들로는 잔여갑상선의 양, 개별 갑상선의 요오드 섭취 능력의 차이, 투여된 방사성요오드량, 체내 요오드량 등이 있으며 이들 모두를 다변량 분석하는 것이 바람직하다. 그러나 Morris 등의 연구에서는 수술 방법에 따른 잔여갑상선량의 차이에 대한 언급이 없고, 개별 방사선의 요오드 섭취 능력 차이를 고려하지 않았다. 소변에서의 요오드량을 크레아티닌으로 보정하지 않았으며, 비교 군들에서 실제 소변 내 요오드를 측정된 환자수가 각각 7명으로 적다는 점들에서 체내 요오드량 감소의 차이가 잔여갑상선제거술에 영향을 주지 않았다고 결론 짓기에는 무리가 있다. 따라서 아직은 고전적인 엄격한 저요오드식이의 시행을 통한 체내 요오드량 감소는 치료 효과를 올리는 것으로 보는 것이 타당하겠다.

이 연구는 여러 병원에서 의뢰된 환자를 대상으로 한 연구이기는 하나 통계적인 비교를 위해 빈도가 높은 방법 2가지만 선택했기 때문에 저요오드식이 기간이 같은 군을 비교하지 못한 제한이 있다. 연구 기간을 늘려서 다양한 비교를 할 수도 있겠으나, 분석이 종료된 시점에서 엄격한 저요오드식이를 1주간 시행하는 것이 더 좋은 결과임이 확인되었고, 이를 바탕으로 엄격한 저요오드식이를 2주간 시행하는 것이

보다 바람직하리라 기대할 수 있기 때문에 연구를 지속하는 것은 비윤리적이라 판단하여 연구 기간을 연장하지 않았다. 또한 연구결과에 따르면 1주간 시행한 군에서 2주간 시행한 군보다 더 낮은 소변 내 I/Cr비를 얻을 수 있었으므로 오히려 교육방법에 따른 차이가 미치는 영향에 대한 중요성을 보다 명확히 보여주는 것이라 할 수 있겠다. 다음으로 24시간 소변을 사용했다면 보다 정확한 결과를 얻을 수 있었겠지만 임상적으로 편리한 소변(spot urine)을 사용한 I/Cr 비도 24시간 소변과 상관관계가 좋아서¹³⁾ 이 연구 결과의 결론 도출에는 영향을 미치지 않았을 것으로 판단된다.

요 약

목적 : 갑상선암 방사성요오드 치료를 위한 전처치로 1주~2주간 저요오드식을 시행하는 것이 국제 권고안에서 권고되고 있으나 각 병원마다 저요오드식을 자체적인 교육방법에 따라 시행하고 있으며 저요오드식을 통해 체내 요오드량을 효과적으로 낮추었는지에 대한 측정도 대부분의 병원에서 시행되지 않고 있어, 연구자들의 병원에 의뢰된 환자들의 소변 내 I/Cr비를 측정하여 고전적인 엄격한 저요오드식을 1주일간 시행하는 방법과 덜 엄격한 저요오드식을 2주일간 시행하는 방법을 비교하여 그 적절성을 평가하고자 하였다. **대상 및 방법** : 2006년 4월 10일부터 6월 19일까지 본원에 의뢰된 27명의 환자를 대상으로 제한 및 허용식품 목록, 영양사 교육 유무, 예시 식단 유무, 저요오드식 기간을 비교하여 가장 빈도가 높은 2가지 방법, 즉 관용적인 기준을 채택하는 군과 엄격한 제한식품을 설명한 군으로 나누어 두 군의 아침 소변을 채집, iodide selective electrode method를 사용하여 소변 내 요오드량을 측정하고 이를 소변 내 크레아티닌으로 나누어 I/Cr비를 구하였다. 두 군의 결과는 t-test를 이용하여 검정하였다. **결과** : 두 군간의 특성에는 유의한 차이가 없었으며 각 군에서의 소변 내 I/Cr 비는 2주간 덜 엄격한 저요오드식이 군에서 $289.75 \pm 188.24 \mu\text{g/g}$, 1주간 엄격한 저요오드식을 시행한 군에서는 $127.87 \pm 78.52 \mu\text{g/g}$ 으로 측정되었으며 1주간 엄격하게 시행한 군에서 유의하게 낮았다 ($p=0.008$). 2주간 덜 엄격한 저요오드식을 시행한 군에서는 14명중 3명(21.42%), 1주간 엄격한 저요오드식을 시행한 군에서는 13명중 6명(46.15%)이 방사성요오드치료를 위한 적절한 수준으로 제시된 소변 내 요오드배설량 $100 \mu\text{g/g}$ 이하를 만족했다. **결론** : 2주간 덜 엄격한 저요오드식을 시행한 군에서 1주간 엄격한 교육을 시행한 군보다 높은 소변 내 I/Cr비가 나온 것을 볼 때 교육 방법을 엄격하게 시행하지 않고 간단하게 변형된 방법을 사용

할 경우 기간을 길게 하더라도 치료에 필요한 적정 수준의 체내 요오드량 감소를 달성하기 어려울 것으로 판단된다. 그러나 1주간 엄격한 저요오드식을 시행한 군에서도 체내 요오드량의 감소가 충분히 감소하는 비율이 여전히 낮기 때문에 엄격한 저요오드식 방법을 2주간 시행하는 것이 더 바람직하리라 기대된다.

감사의 글

자료 수집에 도움을 주신 한일병원 갑상선암 동위원소 치료팀에 감사의 뜻을 전합니다.

Reference

- Goslings BM: Proceedings: Effect of a low iodine diet on 131-I therapy in follicular thyroid carcinomata. *J Endocrinol* 1975;64:30P.
- Maxon HR, Thomas SR, Boehringer A, Drilling J, Sperling MI, Sparks JC, et al.: Low iodine diet in I-131 ablation of thyroid remnants. *Clin Nucl Med* 1983;8:123-6.
- Pluijmen MJ, Eustatia-Rutten C, Goslings BM, Stokkel MP, Arias AM, Diamant M, et al.: Effects of low-iodide diet on postsurgical radioiodide ablation therapy in patients with differentiated thyroid carcinoma. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2003;58:428-35.
- Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ, et al.: Management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 2006;16:109-42.
- Tomoda C, Uruno T, Takamura Y, Ito Y, Miya A, Kobayashi K, et al.: Reevaluation of stringent low iodine diet in outpatient preparation for radioiodine examination and therapy. *Endocr J* 2005; 52:237-40.
- Morris LF, Wilder MS, Waxman AD, Braunstein GD: Reevaluation of the impact of a stringent low-iodine diet on ablation rates in radioiodine treatment of thyroid carcinoma. *Thyroid* 2001;11:749-55.
- Park JT, 2nd, Hennessey JV: Two-week low iodine diet is necessary for adequate outpatient preparation for radioiodine rhTSH scanning in patients taking levothyroxine. *Thyroid* 2004;14:57-63.
- Lee SM, Lewis J, Buss DH, Holcombe GD, Lawrance PR: Iodine in British foods and diets. *Br J Nutr* 1994;72:435-46.
- Pennington JA, Young BE: Total diet study nutritional elements, 1982-1989. *J Am Diet Assoc* 1991;91:179-83.
- Varo P, Saari E, Paaso A, Koivistoinen P: Iodine in Finnish foods. *Int J Vitam Nutr Res* 1982;52:80-9.
- Katamine S, Mamiya Y, Sekimoto K, Hoshino N, Totsuka K, Naruse U, et al.: Iodine content of various meals currently consumed by urban Japanese. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 1986; 32:487-95.
- Kim JY, Moon SJ, Kim KR, Sohn CY, Oh JJ: Dietary Iodine Intake and Urinary Iodine Excretion in Normal Korean Adults. *Yonsei Medical Journal* 1998;39:355-62.
- Konno N, Yuri K, Miura K, Kumagai M, Murakami S: Clinical evaluation of the iodide/creatinine ratio of casual urine samples as an index of daily iodide excretion in a population study. *Endocr J* 1993;40:163-9.