

The Assessment of Stress of Children under Dental Procedures Using Wrist Watch Type Heart Rate Monitoring Devices - Using New Device for Stress Assessment in Children During Restorative Dental Treatment

Jungeun Oh, Jongsoo Kim, Seunghoon Yoo

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Dankook University

Abstract

Dental stress is suggested as a main reason for behavioral problems in dentistry, especially in children. Heart rate is a useful measure of dental stress. The purpose of the present study is to examine the effect of dental stress on children receiving restorative treatment under local anesthesia by using recently introduced a wrist-watch type heart rate monitoring device.

Eighteen children with no previous dental experience, who needed dental treatment involving local anesthesia, were included in this study. In each session, heart rate was recorded. The largest increase was observed during local anesthesia and the highest values were recorded during preparation. However, no significant relationship was found between the measurements ($p > 0.05$). Regarding the number of visits, heart rate on the second session is significantly higher than the first session and the third session ($p < 0.05$). There was no significant different correlation between the first session and third session ($p > 0.05$).

Based on the present study, children who have no previous dental treatment appeared to be more stressed at the second session and need at least 3 sessions to feel less stressed during dental treatment including dental injection.

Key words : Heart rate, Stress, Wrist watch type heart rate monitoring device, Behavior management

I. 서 론

치과 의사는 진료 중 어린이의 행동 관리에서 어려움을 겪는 경우가 많으며 주로 치과에서 받는 스트레스가 비협조적인 행동의 원인으로 생각된다. 스트레스란 생리적, 행동적 반응을 일으키는 실제 위협을 뜻하거나 본인이 위협으로 받아들이는 상황을 뜻 한다¹⁾. 즉 스트레스라는 단어 속에는 스트레스를 일으키는 요인과 함께 스트레스에 대한 신체적, 심리적인 반응의 의미가 포함되어 있다. 스트레스를 일으키는 요인에는 물리적 스트레스 요인과 사회적 환경과 같은 외적 스트레스 요인과 심리

적 스트레스 요인이 있으며²⁾, 스트레스를 받게 되면 심리적으로 불안과 걱정을 보이고, 신체적으로는 골격근과 심박수의 변화가 나타나며, 안절부절 못하거나 발을 떼는 등 행동의 변화가 나타나게 된다.

치과에서 발생하는 스트레스는 이전의 유쾌하지 못한 진료 경험이나 통증 등과 관련 있는 것으로 알려져 있으며³⁾, 어린 환자에서의 불안감은 아마도 치과에 대한 경험이 부족해서 일 가능성이 높다⁴⁾. 하지만 스트레스를 측정하는 과정은 쉽지 않다. 스트레스는 다양한 자극에 의해서 발생하며, 미지의 공포에 대한 것, 통증 그리고 통증에 대한 예상 등으로 일어나게 된다. 처

Corresponding author : Seunghoon Yoo

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, 119 Dandaero, Dongnam-gu, Cheonan, 330-714, Korea

Tel: +82-41-550-0222 / Fax: +82-41-550-0118 / E-mail: yoo.seunghoon@gmail.com

Received July 4, 2014 / Revised October 16, 2014 / Accepted October 16, 2014

음으로 치료를 받기 위해 치과에 내원하는 어린이는 여러 가지 요소에 영향을 받게 되며, 어떤 것들은 긍정적이지만 다른 어떤 것들은 치료를 받는 동안 상당히 부정적으로 아이의 행동이나 태도에 영향을 미칠 것이다. 또한 다음 치료 과정에서 이러한 부정적인 요소들이 아이들의 치과진료에 대한 태도에 영향을 미칠 것이다.

치과에 대한 공포(dental fear, DF)란 치과에서 경험하는 특정 자극에 대한 무서움을 뜻하며, 불안감(Dental anxiety, DA)이란 진료에 대한 막연한 두려움으로 나타나게 된다. 이 두 가지 용어는 흔히 혼용되며, 치과에 대한 부정적인 느낌을 공포와 불안감(Dental fear and anxiety, DFA)으로 표현하고 있다⁵⁾. 무서워하거나 불안해하는 어린이는 다른 어린이보다도 치과 치료에 대해 불유쾌한 경험을 가질 가능성이 더 높다⁶⁾. 그리고 치과 진료 시의 비협조적인 행동으로 인한 행동 관리 문제(Dental behavior management problems, DBMP)는 치료를 지연시키거나 치료를 불가능하게 하기도 한다⁵⁾. Klingberg 등⁵⁾은 호주, 캐나다, 유럽, 미국의 어린이 중 9%가 치과 진료 시 공포, 불안감, 행동 관리 문제를 경험한다고 보고하였다.

아이들의 불안감, 공포를 측정하는 방법으로는 진료 중 아이들의 행동을 평가하는 방법과 설문지를 사용한 심리 상태에 대한 측정, 생체적 반응의 평가 등이 있다^{5,7)}. 치과의사가 시진만으로 환자의 불안 정도를 평가하는 것은 어려운데, 이는 불안감이 높은 경우라도 행동에 전혀 반응이 되지 않을 수도 있기 때문이다⁴⁾. 또한 심리 상태를 알아보기 위해서 설문지를 사용하는 방법은 주관적일 수 있고, 어린 아이의 경우 아직 정서적으로 미성숙한 상태이며, 학령기에 접어들어야 비로소 설문지를 읽고 이해할 수 있는 능력이 길러지기 때문에 Benjamin 등⁷⁾은 설문지는 십 대 이상에서 의미가 있다고 하였다. 설문지는 청소년의 경우에는 본인이 작성하며^{5,7)}, 13세 이하 어린이의 경우에는 부모가 작성하게 되지만, Klingberg 등⁵⁾은 실제 어린이가 느끼는 불안과 부모들이 대답한 정보 사이에는 거리가 있다고 하였다.

환자의 생체 반응을 측정하는 방법들 중 심박수는 스트레스를 측정하는데 유용하게 사용되었으며, 이는 스트레스 발생 시 자율신경계 및 시상하부-뇌하수체-부신 축(hypothalamo-pituitary-adrenal axis)의 활성화가 일어나게 되어 심박수, 혈압, 부신피질호르몬, 코티솔의 분비에 변화가 일어나기 때문이다¹⁾.

치과에서 널리 사용하는 심박수 측정 장치는 산소 포화도 측정기(pulse oximeter)가 있다^{4,12,13)}. 산소 포화도 측정기는 지속적으로 동맥혈 헤모글로빈 산소 포화도와 심박수를 평가하는 장비로 진정 치료 시 환자의 모니터링을 위해 사용된다. 하지만 몇 개의 조건들이 포화도 측정기의 잘못된 판독을 야기하며, 이 중 어린이에게서 사용할 때, 센서의 변위로 인하여 잘못된 판독이 주로 발생하게 된다⁸⁾. 최근에는 운동성이 심박수에 영향을 미치지 않고, 손쉽게 상태의 확인이 가능한 손목형 운동량 측정 기기가 소개되었다.

본 연구에서는 손목형 심박수 측정 장치를 사용하여 치과에

서 침윤 마취를 행한 후 이루어지는 복합 레진 충전과 기성금속관을 사용한 수복 진료에서 발생하는 아이들의 스트레스 정도를 알아보려고 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 단국대학교 치과대학 부속치과병원 기관생명윤리위원회(IRB)의 심의를 거쳐 진행되었다(IRB NO : H-1307/007/006). 본원에 내원한 만 3세에서 6세까지의 어린이 중 임상 검사 및 방사선 검사를 통하여 수복 치료가 필요한 20명을 대상으로 하였으며, 이전의 치과 치료 경험이 있는 어린이는 배제하였다. 문진 결과 전신 질환이나 정신 지체 등의 문제가 없는 ASA 1등급의 어린이 중 검진 시 협조적인 어린이를 대상으로 보호자의 동의하에 연구가 이루어졌다.

20명의 어린이 중 진료 시 부정적인 반응(Frankl 1~2)을 보인 어린이 2명은 통계 결과 처리에서 제외하였다. 18명의 평균 연령은 55.4 ± 8.8개월로 남아가 8명, 여아가 10명이었다. 이 중 18명 중 9명이 1회 내원, 5명이 2회 내원, 4명의 환아가 3회 내원하여 치료를 마무리하였다.

2. 연구 방법

실험은 치료 약속일에 손목형 심박수 측정 장치 착용 직후부터 치료가 끝난 시점까지 수복 치료 단계별로 15초마다 심박수를 기록하는 방법으로 진행되었다. 수복 치료 단계는 다음과 같이 분류하였다.

1. 치료 전 단계(pre-OP), 2. 마취(injection), 3. 마취 후 단계(post-inject), 4. 러버댐 적용(rubber dam), 5. 치아 삭제(preparation), 6. 수복(filling), 7. 기성금속관 수복(SSC place), 8. 치료 후 단계(post-OP)

모든 환아는 손목형 심박수 측정 장치를 착용하고 진료실로 들어온 뒤, 진료실 의자에서 TSD (tell-show-do)법을 사용하여 진료에 대한 간단한 설명을 받았으며, 이후 침윤 마취를 시행한 뒤 러버댐을 적용하여, 수복 치료를 받았다. 수복 치료는 동일한 술자에 의해서 시행되었으며, 침윤 마취는 1:100,000 에피네프린을 포함한 2% 염산리도카인(리도카인 염산염수화물-에피네프린 주, 휴온스®, 대한민국)을 사용하여 시행하였다. 치료 전 단계는 손목형 심박수 측정 장치 착용부터 2분 동안의 심박수를, 마취 후 단계는 마취 3분 후의 심박수를⁸⁾, 치료 후 단계는 치료 직후부터 2분 동안의 심박수를 사용하였다.

진료 전 심박수에 영향을 줄 수 있는 달리기 등의 운동은 피하도록 당부하였다. 진료는 한 명의 술자에 의해서 진행되었고, 보조자가 심박수를 기록하였다. 심박수 측정을 위해 사용한 기계는 Alpha(MIO, USA)이며(Fig. 1-4), 사양은 다음과 같다(Table 1).



Fig. 1. Frontal face of Mio Alpha.



Fig. 2. Back face of Mio Alpha shows light emitting diode sensors.

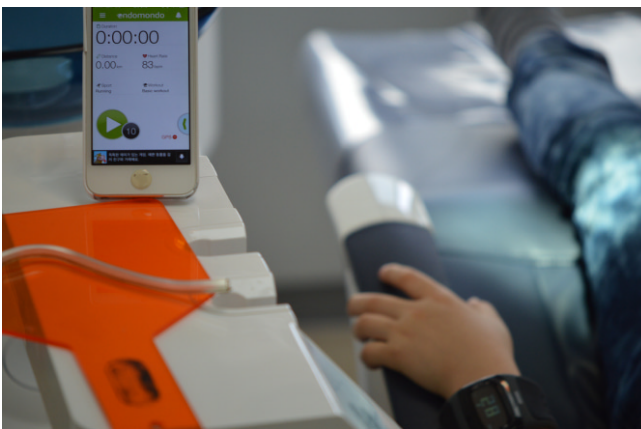


Fig. 3. Heart rate monitoring application paired with Alpha.



Fig. 4. Alpha on patient's wrist showing heart rate.

Table 1. Technical specifications of Alpha

Alpha	
Display	Negative dot-matrix LCD
Operation	Intuitive 2 button navigation
Sensor	Tri-color LED heart rate zones
Data transmitting method	Bluetooth Smart wireless transmitter
Battery	170mAh lithium polymer rechargeable battery USB charging dock with magnetic alignment

3. 통계 분석

통계 분석은 SPSS statistics 17.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였다. 치료 단계별 심박수의 변화는 Mann Whitney U test를 사용하였으며, 내원 횟수에 따른 심박수의 변화는 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 결 과

처음으로 진료를 받은 환자의 평균 심박수는 위의 그래프 및 표와 같다(Fig. 5, Table 2). 이번 연구에서 심박수는 치아 삭제(mean heart rate = 106.6 ± 10.8 bpm)에서 가장 높았으며, 단계별 변화량은 마취 시 가장 높았다. 그러나 치료 단계별 심박수를 비교하여 보았을 때 유의한 차는 관찰되지 않았다($p > 0.05$).

3회 내원한 어린이들을 대상으로 내원 횟수에 따른 심박수를 비교하였을 때(Fig. 6, Table 3) 첫 번째 내원(mean heart rate = 101.2 ± 3.7 bpm)보다 두 번째 내원의 심박수(mean heart rate = 115.6 ± 4.8 bpm)가 유의하게 높았으며($p < 0.05$), 두 번째 내원보다 세 번째 내원의 심박수(mean heart rate = 107.1 ± 5.1 bpm)가 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 첫 번째 내원과 세 번째 내원 간의 유의한 차는 존재하지 않았다($p > 0.05$).

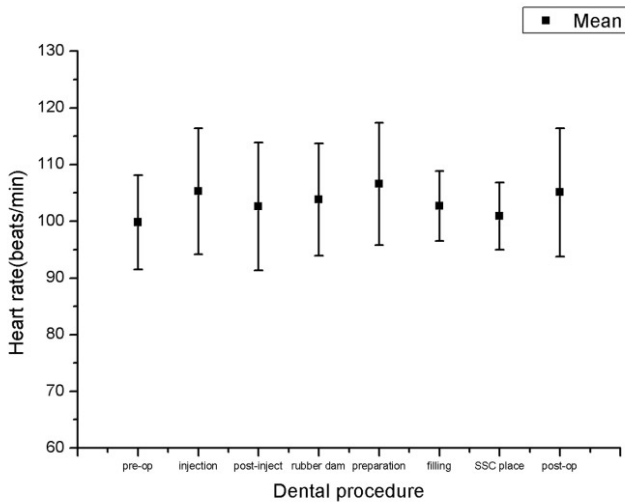


Fig. 5. Heart rate at various dental procedures.

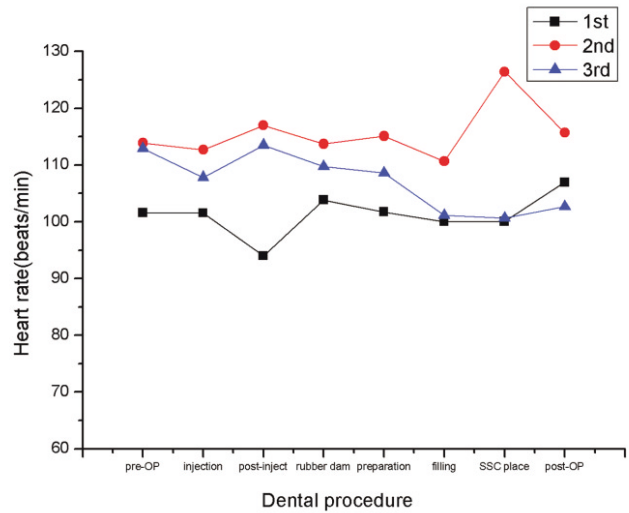


Fig. 6. Heart rate on each dental appointment.

Table 2. Heart rate for each step of the first appointment

Dental procedure	Mean heart rate (beats/min)	Standard deviation	Range
pre-OP	99.8	8.3	84-117.3
injection	105.3	11.1	87.5-132.3
post-inject	102.6	11.3	88-120
rubber dam preparation	103.8	9.9	89.4-124.5
filling	102.7	6.2	87.8-125.9
SSC place	100.9	5.9	94-112
post-OP	105.1	11.3	90-122

Table 3. Mean values of heart rate in the 3 appointments

Appointment	Mean	Standard deviation
1st	101.2	3.5
2nd	115.6	4.5
3rd	107.1	4.8

Wilcoxon signed rank test, significant at $p < 0.05$ level (*)

IV. 총괄 및 고찰

본 연구에서 치료 단계 별 심박수는 치료 단계 15초마다 심박수의 평균으로 계산하였으며, 심박수는 국소 마취 과정에서 가장 크게 변화하였지만, 통계학적으로 유의한 차는 존재하지 않았다. Myers 등¹⁰⁾은 마취 전 단계에서 마취에 대한 불안감으로 평균 심박수가 가장 높게 나타난다고 보고하였으며, West 등¹¹⁾, Venham 등¹³⁾은 마취 중의 심박수가 가장 높게 나타난다고 하였다. Aristidis 등³⁾은 마취 전, 마취 후, 진료 후의 심박수를

비교하였을 때 마취 후의 심박수가 가장 높았다고 하였으며, 이는 마취 시의 자극과 몸의 긴장 상태 때문이라고 하였다. Poiset 등¹²⁾은 마취 후 혹은 주사 바늘 제거 1분 후에 최대 심박수를 보였다고 하였는데, 이는 마취 액에 의한 결합 조직의 팽대가 주사 바늘로 점막을 찌르는 것보다 더욱 통증을 유발하기 때문이거나 국소 마취액 속의 에피네프린이 전신적 순환계로 유입되어 심박동의 증가를 가져오는데 약 1분이 걸리기 때문이라고 하였다.

마취로 인한 심박수 증가 기전에 대해서는 의견이 분분하지만, 마취에 대한 예상이 아마도 환자에게 스트레스로 작용하여 코티코스테로이드의 분비 및 혈압, 심박수의 변화를 초래하고, 국소마취제에 포함된 외인성 카테콜라민과 스트레스로 인하여 부신 수질에서 분비된 내인성 카테콜라민으로 심박수의 증가가 나타나게 된다고 볼 수 있다⁴⁾.

심박수 자체는 치아 삭제 과정에서 가장 높게 나타났으며, 이는 Myers 등¹⁰⁾과, Poiset 등¹²⁾이 발표한 결과와는 차이가 있었다. 그들은 와동 형성 단계에서 평균 심박수가 감소하는 것을

관찰하였고, 이는 마취 후의 안도감을 반영하는 것이며, 와동 형성이 통증을 유발하는 진료가 아님을 나타낸다고 하였다. 그러나 Myers 등과 Poiset 등의 연구는 이전의 치과 내원 경험이 있는 아이들을 대상으로 하였으며, 본 연구에서의 결과는 첫 치과진료를 받은 아이들의 심박수를 측정된 것으로, 첫 진료를 받은 아이들에게는 와동 형성 시 발생하는 소리나 핸드피스의 진동이 익숙하지 않기 때문인 것으로 생각된다.

내원 횟수별 심박수의 변화를 살펴보면, 처음 내원에 비해 두 번째 내원에서 심박수가 유의하게 높았고, 다시 세 번째 내원에서 두 번째 내원에 비해 심박수가 유의하게 낮게 나타났다. 이는 국소 마취를 포함한 진료를 4회 이상 실시하였을 때 타액 알파 아밀라아제의 변화 및 심박수를 바탕으로 한 Aristidis 등³⁾의 3번째 내원 이후에는 진료 시 스트레스를 덜 느낀다는 연구 결과와 유사하였다. 해당 연구에서는 마지막 내원인 네 번째 내원에서 스트레스 감소를 보였으며, 저자는 아이들이 치료와 진료실의 환경에 점차 익숙해져 가는 것 같다고 하였다. 본 연구에서 3회로 나누어 진행된 치료를 받은 어린이들의 경우, 세 번째 내원에서 심박수의 감소를 보였다. 이는 여러 번의 경험으로 더 이상 진료가 낫설지 않아서 일 수 있고, 환아들이 세 번째에서 치료가 마무리 된다는 점을 알고 안도감을 느꼈기 때문일 수도 있다. Venham 등¹³⁾은 4회에 걸쳐 진료를 하였을 때 국소 마취와 같은 스트레스 상황에서 나타나는 반응은 부정적으로 변했지만, 이는 다음 내원에서 다른 진료 단계에 영향을 미치지 않는다고 하였으며, 스트레스가 없을 것으로 예상되는 진료 단계에서는 환아들이 익숙해지는 것 같다고 하였다. 그러나 이번 연구에서는 스트레스를 덜 유발하는 다른 진료 단계의 심박수도 두 번째 내원에서는 상당히 증가됨을 관찰할 수 있었다.

본 연구에서 심박수를 측정하기 위해 사용된 손목형 측정 장치는 원래 운동 중인 상태에서 선수 스스로 심박수를 확인하거나, 멀리 떨어진 위치에서 선수의 상태를 확인하기 위한 목적으로 개발되었다. 기존의 클립이나 부착형 tab을 가진 센서에 비해서 아이들이 거부감 없이 착용하는 모습을 관찰할 수 있었으며, 손목형 심박수 측정 장치의 사용은 아이들의 움직임으로 클립 형태의 센서가 탈락하면서 발생하는 산소 포화도 측정기의 잘못된 판독 가능성을 줄여줄 수 있을 것이다. 기존에 출시된 산소 포화도 측정기와 비교할 때 심박수 측정 시 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 블루투스 4.0을 지원하는 스마트 기기와 연결하여 일정 거리에서 장치를 장착한 이의 심박수를 실시간으로 측정할 수 있는 기능으로 실시간으로 스테이션이나 다른 경고 장치와 연동하여 사용하는 등 다양한 분야에서 이를 활용할 수 있을 것이다⁹⁾.

비록 움직임에 영향을 받지 않는 손목형 심박수 측정 장치를 사용하였지만, 치료 당시 치료를 거부하며, 몸부림을 보이는 등의 Frankl scale 1~2의 부정적인 반응을 보인 어린이 2명의 심박수는 통계 처리 과정에서 제외하였는데, 이는 국소 마취 시 신체 움직임을 보인 아이들에서 심박수 증가를 보였으며, 움직임이 없거나 표정 근육 등만 사용한 경우에는 심박수 감소를 보였다는 결과 때문이다¹⁴⁾. 골격근의 움직임이 스트레스의 반응으

로 나타난 것일 수도 있고, 혹은 아닐 수도 있지만 골격근이나, 혈압, 호흡수 또한 심박수에 영향을 미치므로 스트레스로 인한 심박수의 변화만을 평가하기 위해서 배제하고 분석하였다.

측정된 심박수는 연령에 따른 정상 심박수 65~110 bpm¹⁵⁾과 비교 시 정상 범주를 크게 벗어나지는 않았지만 대체적으로 높았다. 이는 치과 내원 자체가 어린이들에게 심리적인 부담감으로 작용하였기 때문일 가능성이 있으며, 내원 전 집에서 심박수 측정 등을 통해 확인해 볼 수 있을 것이다. 그리고 추가적으로 보다 많은 인원 수를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 3회 이상의 내원 횟수를 경험한 어린이와 마취를 포함하지 않은 진료를 경험한 어린이에게서 심박수의 변화가 어떤 양상으로 일어나는지도 지속적인 관찰이 필요할 것이다.

본 연구는 처음으로 치과에 내원하는 어린이를 대상으로 진료의 어떤 부분이 스트레스로 작용하는지를 알아보기 위해서 진행되었다. 연구 대상의 연령을 3~6세로 정하였는데, 이는 3세부터는 치료 성숙기에 도달하여 가만히 앉아있을 수 있는 능력과 약 12~20분간 견딜 수 있는 인내심을 가진다. 따라서 TSD법에 따라 간단한 가르침과 설명을 이해할 수 있고 아이들의 협조적인 행동을 기대할 수 있기 때문에⁶⁾, 약물적인 방법 대신에 행동 조절을 통하여 진료를 하는 경우가 많아진다. 또한 7세 이후에는 학령기에 접어들면서 설문지를 통한 심리 상태에 대한 측정이 어느 정도 가능해지므로, 생체적 반응을 통한 스트레스 측정이 3~6세 어린이에서 더욱 의미를 갖는다고 생각하였다.

DFA, DBMP는 공포, 환자의 성격, 행동, 태도 등 다양한 요인을 바탕으로 생기며 Klilngberg 등⁵⁾의 연구 결과에서는 치과에서의 통증이나 부정적인 경험이 DFA와 DBMP의 원인이라고 하였다. DFA와 DBMP를 구분하는 것은 중요한데, DBMP를 보인 환자 중 27% 만이 DFA와 DBMP를 함께 보였으며, DFA 어린이 중 61% 만이 DBMP를 보였다⁵⁾. 즉 어떤 어린이는 치과 진료에 대해서 두려움을 느끼지만, 상황 자체를 조절할 수 있으며, 어떤 어린이는 걱정을 표현하지 않고, 행동으로 두려움을 표출하기도 하기 때문에¹⁾ 어린이의 치과 진료에서 협조도만을 통해서 스트레스를 평가하는 방법은 정확하지 않을 수 있다. 따라서 심박수를 이용한 스트레스 측정법은 협조적이지만 실은 스트레스를 겪고 있는 아이들에서 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

소아치과 의사가 아이들의 심리 상태에 대해 알 수 있다면, 보다 체계적인 접근이 가능해지고, 긴장한 상태에 있는 아이들에게 좀 더 많은 관심과 배려로 진료를 덜 두려운 것으로 인지할 수 있게 도와 줄 것이다. 손목형 심박수 측정 장치를 사용한 개별적인 심박수 측정을 통해서 다음 내원 시 특정 진료 과정에서 발생하는 스트레스를 최소화하기 위해 주의함으로써 보다 만족스러운 치료가 가능할 것이다. 특히 나이가 아주 어린 아이들이나 보다 민감한 아이에게서 적절한 환자 관리는, 미래의 치과나 병원 진료에 대해서 환자에게 보다 긍정적인 태도를 갖게 해줄 것이다.

V. 결 론

첫 치과 치료를 받은 아이들을 대상으로 손목형 심박수 측정 장치를 사용하여 심박수를 조사하였을 때, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 환자의 치료 단계별 심박수 비교에서, 심박수 변화는 마취 시 가장 높게 나타났으며, 심박수는 치아 삭제에서 가장 높았으나, 단계별 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 3회 내원한 환자를 대상으로 각 내원의 심박수를 비교하였을 때, 첫 번째 내원에 비해 두 번째 내원이 유의하게 높았으며, 두 번째 내원에 비해 세 번째 내원이 유의하게 낮았다. 첫 번째와 세 번째 내원시의 심박수는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 처음으로 침윤 마취를 포함한 수복 치료를 받은 환자는 두 번째 진료 시 스트레스를 많이 받는 것으로 생각되며, 어린이들이 치과의 진료 환경에 익숙해지려면 적어도 3회 이상의 내원이 필요할 것으로 생각된다. 또한 손목형 심박수 측정기기를 사용함으로써 아이들이 거부감 없이 연구에 참여할 수 있었으며, 이를 활용하여 진료 시 아이들의 심박수를 측정한다면 개별적인 맞춤형 진료가 가능할 것이다. 앞으로 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

References

1. Tatyana R, Christian S, Stefan W, Martin B : Salivary cortisol, heart rate, electrodermal activity and subjective stress responses to the Mannheim Multicomponent Stress Test. *Psychiatry Research*, 198:106-111, 2012.
2. McEwen BS : Encyclopedia of stress. 1th ed. Elsevier Science & Technology books, New york. 508-509, 2000.
3. Aristidis A, George M, Trilby D, Sotirios K : Heart rate, salivary α -amylase activity and cooperative behavior in previously naive children receiving dental local anesthesia. *Pediatr Dent*, 34:225-230, 2012.
4. Liau FL, Kok SH, Chang HH, et al : Cardiovascular influence of dental anxiety during local anesthesia for tooth extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*

Oral Radiol Endod, 105:16-26, 2008.

5. Klingberg G, Broberg AS : Dental fear/anxiety and dental behavior management problems in children and adolescents: a review of prevalence and concomitant psychological factors. *IJPD*, 17:391-406, 2007.
6. Korea Acad Pediatr Dent : Dentistry for the child and adolescent. 4th ed. Shinheung international, Seoul. 194, 220-222, 2007.
7. Benjamin P, Johnny K : Dental anxiety among israeli children and adolescents in a dental clinic waiting room. *Pediatr Dent*, 35:252-256, 2011.
8. Kim HN, Baik BJ, Park JY, et al : Pulse rate and oxygen saturation in children during routine restorative dentistry. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 35:65-72, 2008.
9. Yoo SH : Study on the validity of recently introduced wrist watch type heart rate monitoring device. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 41:27-33, 2014.
10. Myers DR, Kramer WS, Sullivan RE : A study of the heart action of the child dental patient. *J Dent child*, 19-25, 1972.
11. West GA, Reid KH, Bastawi AE : Autonomic responses to dental procedures in pedodontic patients during a standard restoration session. *J Dent Res*, 62: 728-732, 1983.
12. Poiset M, Johnson R, Nakamura R : Pulse rate and oxygen saturation in children during routine dental procedures. *J Dent child*, 57:279-283, 1990.
13. Venham L, Quatrocelli S : The young child's response to repeated dental procedures. *J Dent Res*, 56:734-738, 1976.
14. Howard MR, Aaron HK : Heart rate and physical activity of children during dental treatment. *J Dent Res*, 55:648-651, 1974.
15. McDonald RE, Avery DR, Dean JA : Dentistry for the child and adolescent 8th edition, Mosby, St. Louis, 288, 2004.

국문초록

손목형 심박수 측정 장치를 이용한 어린이의 치과진료 시 스트레스 평가

오정은 · 김종수 · 유승훈

단국대학교 치과대학 소아치과학교실

치과 의사는 어린이들이 치과에서 받는 스트레스로 인해 행동 관리에서 어려움을 주로 겪게 된다. 스트레스에 대한 평가는 생체적 표지자인 심박수를 이용하는 방법이 유용하게 사용되고 있다. 본 연구는 치과에서 침윤 마취를 행한 후 이루어지는 수복 진료에서 아이들이 받는 스트레스 정도를 손목형 심박수 측정 장치를 사용하여 알아보기 위해서 계획되었다.

첫 치과 치료를 받은 어린이에서 심박수 변화는 국소 마취 단계에서 가장 높게 나타났으며, 심박수는 치아 삭제에서 가장 높았으나, 단계별 유의한 차이는 관찰되지 않았다($p > 0.05$). 이 중 3회 내원하여 치료를 마무리한 어린이에서는, 두 번째 내원의 심박수가 첫 번째 내원과 세 번째 내원에 비해 유의하게 높았으며($p < 0.05$), 첫 번째와 세 번째 내원의 심박수는 유의한 차이가 관찰되지 않았다($p > 0.05$). 기존 치과 진료 경험이 없는 환아는 국소 마취를 포함한 치과 진료 시 두 번째 내원에서 스트레스를 많이 받는 것으로 생각되며, 치과의 진료 환경에 익숙해지려면 적어도 3회 이상의 내원이 필요할 것으로 생각된다.

주요어: 심박수, 스트레스, 손목형 심박수 측정기, 행동 조절