연령증가에 따른 MMN의 변화

탁평곤*・김진숙**
(*스타키 코리아, **한림대학교 언어청각학부)

탁평곤・김진숙. 연령증가에 따른 MMN의 변화.『언어청각장애연구』, 2002, 제7권, 제1호, 203-213. Mismatch Negativity (이후 MMN이라고 한다)는 뇌가 자동적으로 표준자극음과 이탈자극음의 차이를 탐지했을 때 유발되는 사건관련전위의 한 구성성분으로 피검자가 자극음에 주의집중하지 않아도 되기 때문에 임상적으로 매우 유용하다. 본 연구에서는 청년그룹(만 18-24세, 11명)과 장년집단(만 45-60세, 8명)으로 나누어 주파수를 달리했을 때 유발되는 MMN의 잠복기와 진폭이 연령별로 차이가 있는지를 살펴보았다. 표준자극음으로는 주파수를 750 Hz, 자극간 간격은 800 ms, 강도는 75 dBHL로 하였고 이탈자극음은 주파수를 1,000 Hz로 하고 그외 조건은 표준자극음과 동일하게 하였다. 그리고 표준자극음의 제시빈도는 80 %이고 이탈자극음의 제시빈도는 20 %로 하였고 검사회기마다 자극음의 횟수는 400번이었다. 연구결과 잠복기는 연령별로 효과가 있었고 진폭은 연령별효과가 없었다. 이것이 의미하는 것은 청년집단이 장년집단보다 두 자극음의 차이를 훨씬 더 빨리 자동탐지한다고 할 수 있다는 것이다. 그러나, 연구결과를 임상에 적용하기 위해서는 연령대별로 더 많은 환자를 검사하여 MMN의 잠복기를 표준화하는 연구가 이루어져야 한다.

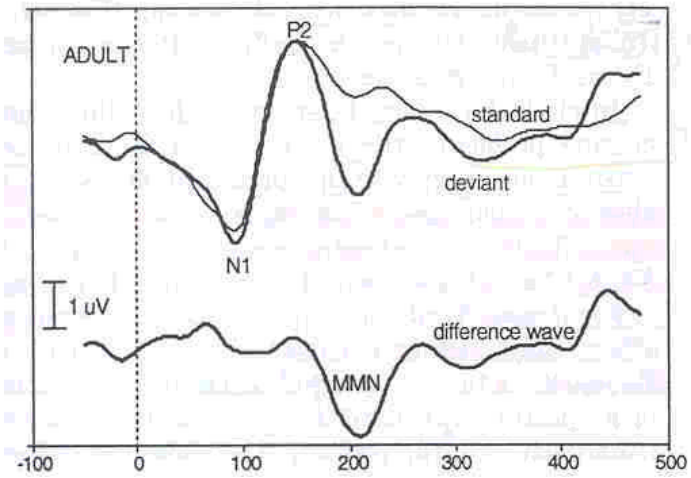
핵심어: MMN, 사건관련전위, 차이파형, 초기잠복기

Ⅰ. 서 론

두뇌의 지속적인 뇌파반응 중 음향자극 후 약 300 ms 사이에 나타나며 청각피질의 반응으로 알려진 P 300은 집중력장애와 치매연구에 널리 이용되고 있다. 치매에 걸린 상태일 때 P 300의 정점 잠복기(peak latency)가 지연되는 것이 특징인데 지연되는 양이 매우 다양하다 할지라도 P 300은 적게는 피질하 병변(subcortical lesion) 확인에 사용되고, 머리손상 환자의 모니터링, 어린이 집중력장애 확인, 뇌출혈 후 청각언어처리(auditory language processing) 결핍 확인, 인공와우를 한 환자의 언어처리 능력(processing ability) 평가 등에 사용된다. 그러나 P 300은 환자의 집중력에 높은 의존도를 보이고 있어서 임상에 적용하는 데에는 많은 문제점들이 있다.

반면에 Mismatch Negativity (이후 MMN이라 함)는 뇌가 자동적으로 표준자극음과 이탈자극음의 차이를 탐지했을 때 유발되는 사건관련전위(Event-Related Potential, 이후 ERP

라함)의 한 구성 성분이다. 이 때 환자는 그 자극음에 집중하지 않고 책을 읽는다든지 혹은 자신이 선택한 비디오테이프를 보아도 된다. 이와 같이 MMN은 이탈자극음과 표준자극음에 의해 생성된 각각의 감각 메모리들이 서로 일치하지 않을 때 신경 부적합으로 인해 유발되어진 전위이다(Cowan et al., 1993). 표준자극음(standard)에 대한 파형과 이탈자극음(deviant)에 대한 파형을 각각 평균해서 표준자극음에 의해 유발된 반응을 이탈자극음에 의해서 유발된 반응을 뺀 차이(difference) 파형을 보면 100-250 ms에서 정점이 나타나는데(<그림 - 1> 참조), 이런 MMN의 잠복기는 표준자극음과 이탈자극음 사이의 자극간 간격(interstimulus interval, 이후에 ISI라 함)에 반비례하고, 그 MMN의 진폭은 ISI에 정비례한다. MMN의 진폭은 이탈 자극에 앞서 제시되는 표준 자극의 수가 많아짐에 따라 증가하고, ISI가 길어짐에 따라 감소한다(Mantysalo & Naatanen, 1987, Sams & Naatanen, 1983).



<그림 - 1> 성인 MMN의 전형적인 형태(출처: Kraus et al., 1995)

MMN은 전두엽 중앙에서 가장 크게 나타나고, 비강을 뇌파 기록의 기준 부위로 사용할 때 전두엽 정중부(Pz)에서 유양돌기까지의 관상선을 따라 극성이 역전된다(Alho et al., 1986). 자기기록(magnetic recording)과 인간피험자에게서 얻은 전기기록의 양극 분석 그리고 고양이와 영장류를 대상으로 뇌의 반응을 기록함으로써, MMN의 발원은 일차청각피질 안이나 혹은 바로 그 인접부위에 위치하고 있는 것으로 알려졌다(Vaughan, Schroeder & Arezzo, 1992).

인지반응인 P 300이 음 자극 후 약 300 ms에서 정점이 나타나는 반면, MMN은 약 100-

250 ms에서 나타나는 반응으로써 다음과 같은 특징들이 있어서 청각 연구와 임상 실험을 하는데 매우 유용하다. 첫째, MMN은 반복되는 두 음의 차이가 쉽게 식별 가능하거나 혹은 간신히 구별할 수 있을 정도의 작은 차이라 할지라도 유발된다. 둘째, MMN은 간단한 순음이나 복잡한 음소들을 구별할 수 있는 능력을 측정하는 객관적인 도구이다. 셋째, 주의집중을 하지 않아도 유발되기 때문에 MMN은 주의집중에 따른 변수가 없다. 넷째, MMN을 유발하는데 단기 기억이 관여하기 때문에 MMN을 통해 소리에 대한 단기 기억을 연구할 수 있다 (Naatanen, 1990).

MMN이 실제로 적용되는 분야는 대표적으로 다음 세 가지를 들 수 있다. 첫째, 대뇌피질의 기능 상태를 평가한다. 둘째, 정상인과 청각적 병변이 있는 사람의 감각/지각 능력을 객관적으로 측정하는 도구로서 MMN을 사용한다. 셋째, MMN은 심각한 정신질환을 가진 사람이 청각처리과정에 이상이 있는지를 평가해 볼 수 있는 중요한 지표 역할을 한다(Kraus et al., 1995). 이와 같이 MMN에 대한 연구는 활발히 이루어지고 있다. 하지만 ERP는 주로 연령에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있는데 이들 대부분의 연구에 참여한 피험자들의 연령대를 살펴보면 특정 연령대로 한정된 것이 보통이다. 그러므로 본 연구는 주파수를 달리했을 때 유발되는 MMN의 잠복기와 진폭이 연령별로 차이가 있는지를 살펴보고자 한다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

MMN의 연령효과를 알아보기 위해 남녀 구분 없이 만 18세-24세까지의 청년과 만 45세-60세까지의 장년 중 정상청력을 가진 11명, 8명을 각각 선정하여 검사를 실시하였다. 청년 집단의 평균 연령은 21세(SD ± 2.6)이고 장년집단의 평균 연령은 51세(SD ± 4.6)였다. 이들 중 2명을 제외한 나머지는 ERP 경험이 전혀 없는 사람들이었다.

정상청력 기준은 순음기도검사 결과 500, 1000, 2000, 4000 Hz에서의 역치가 25 dBHL 이하로 하였고 어음인지도검사에서 80 % 이상이며 고막운동성검사 결과 정상인 A형을 기준으로 하였다. 또한 설문지를 직접 작성하게 하여 난청을 일으킬 수 있는 질병이 있는 경우, 말초신경계와 중추신경계에 영향을 미칠 수 있는 약물을 복용하고 있는 경우, 가족력이 있는 경우, 소음에 노출된 경우 그리고 이명이 있는 경우는 검사대상에서 제외하였다.

2. 검사절차 및 검사자극음

가. 검사절차

방음실에 대상자를 앉도록 한 후 검사 절차와 검사 목적에 대해 충분히 설명하였다. 피검자의 피부를 피부세정제(Omniprep)로 닦고 전기전도성이 높은 금으로 도포되어 있는 돔 형태의 전극에 전기전도크림(electrode cream)을 발라 활성 전극을 피검자의 정중부(Pz)에 부착하고 전두 정중부(Fpz)에는 Ground 전극을 그리고 기준 전극은 비강에 부착을 하였다. 검사가 일정하게 유지되도록 하기 위해 저항을 5 kΩ 이내로 하였으며 전극간의 저항은 1 kΩ 이내가 되도록 조절하였다. 그런 다음 피험자를 양와로 침대에 눕게 한 후 삽입형 이어폰을 귀속에 삽입하여 소리 자극을 전달하였다. MMN 측정 시 중요한 것은 피험자가 자극음에 주의를 집중하지 않는 것이므로 소리가 들릴 때 자신이 좋아하는 노래 세 곡을 속으로 부르게 하여 주의를 집중하지 못하게 하였다. 처음으로 검사하는 사람은 이 과제가 어려울 수 있으므로 검사를 시작하기 전 미리 소리를 들려주어 그 소리를 무시할 수 있도록 충분히 연습을 시행한 후 MMN을 기록하였다. 각 피험자마다 검사를 2회 실시하여 그 중 좋은 반응을 선택하여 자료로 이용하였다.

나. 검사자극음

이번 검사에 사용된 표준자극음은 주파수를 750 Hz인 tone burst로 하였고 ISI는 800 ms, 강도는 역치와는 상관없이 75 dBHL로 하였으며 이탈자극음의 주파수는 1,000 Hz인 tone burst로 하고 그 외 조건은 표준자극음과 동일하였다. 그리고 tone burst의 전체 지속시간은 모두 50 ms로 하였다(750 Hz인 tone burst의 경우 1-36-1 사이클, 1,000 Hz의 경우 1-48-1 사이클). 음향 자극은 Nicolet Tip 300 삽입형 이어폰을 사용하여 양 귀에 동시에 제시하였고 10 kHz 저음역 통과 필터를 시행하였다. 표준자극의 제시 빈도는 80 %이고 이탈자극은 20 % 이었으며, 1회 검사 할 때마다 자극음 횟수는 400번을 주었다.

기록 시간은 자극 전 100 ms를 포함하여 850 ms였고 자극 전 100 ms 동안 얻어진 값을 기저선(baseline)으로 하여 ERP값을 산출하였다. 뇌 전기 활동들은 2-30 Hz로 대역 여과(bandpass filtering)한 후 100만배 증폭하여 온라인(on-line)으로 평균하였다. 또한 눈 움직임이나 근육 움직임으로 인해 생기는 잡반응(artifacts)을 최소화하기 위해 90 μV가 넘는 반응들은 평균에서 제외하였다.

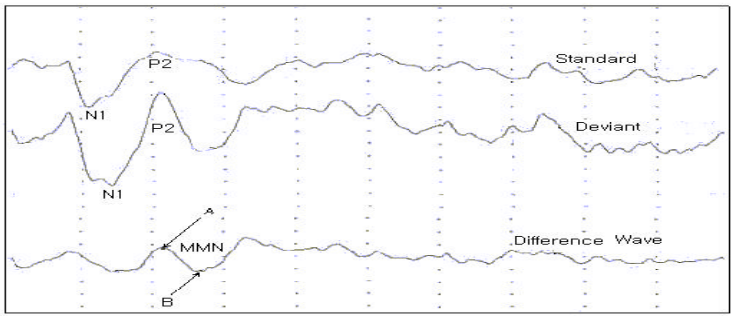
데이터 분석을 위해서는 SPSS 통계 프로그램을 사용하여 각 연령별 잠복기와 진폭의

평균, 표준 편차를 구하였고 연령별 차이를 알아보기 위해 95 %의 신뢰도 구간 안에서 쌍체 비교(paired *t* - test)를 실시하였다.

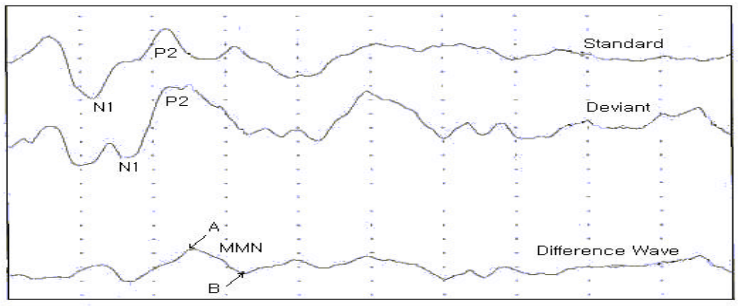
III. 결 과

본 연구에 참여한 사람은 총 19명으로 청년집단이 11명, 장년집단이 8명이었으나 MMN 반응이 유발된 사람은 청년집단 10명 장년집단 6명이었다. 청년집단이 장년집단보다 전 주파수에서 청력이 좋은 편이지만 장년집단도 청력이 정상 범위에 있었다. 그리고 이들의 어음인지도 평균을 살펴보면 청년집단이 오른쪽 95 %, 왼쪽 99 %이고 장년집단의 오른쪽이 90 %, 왼쪽 88 %로 두 집단 모두 매우 우수한 편에 속했다.

본 연구에서 얻어진 각 집단의 대표적인 MMN 반응은 <그림 - 2> 및 <그림 - 3>과 같다.



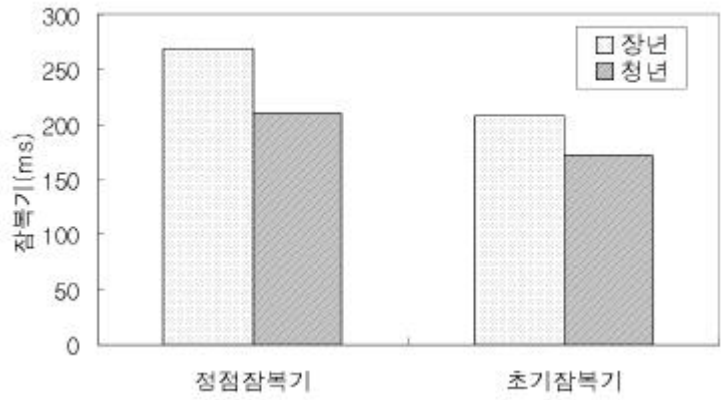
<그림 - 2> 청년집단의 대표적인 MMN반응



<그림 - 3> 장년집단의 대표적인 MMN반응

1. 각 집단의 잠복기 비교

표준자극음에 의해서 유발된 반응을 이탈자극음에 의해 유발된 반응을 뺀 차이 파형에서 두 파형이 처음으로 분리되는 지점을 초기잠복기(onset latency, <그림 - 2>와 <그림 - 3>의 A)라 하고 가장 크게 차이가 나는 지점을 정점잠복기(peak latency, <그림 - 2>와 <그림 - 3>의 B)라 정의할 때 두 집단간의 잠복기는 <그림 - 4>와 같다.



<그림 - 4> 각 집단간의 MMN잠복기 비교

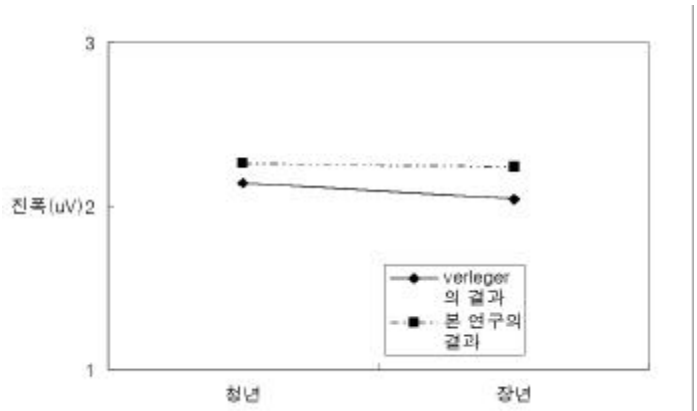
그림에서 보는 바와 같이 초기잠복기는 장년집단이 207.33 ms이고 청년집단이 171.00 ms로 평균 차이는 36.33 ms로써 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 그리고 정점잠복기는 장년집단이 268.50 ms, 청년집단이 209.70 ms로 평균 차이는 58.8 ms로서 역시 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 이 결과를 볼 때 청년집단이 장년집단에 비해 두 음의 주파수 차이를 훨씬 빨리 자동탐지한다고 할 수 있다.

2. 각 집단의 진폭 비교

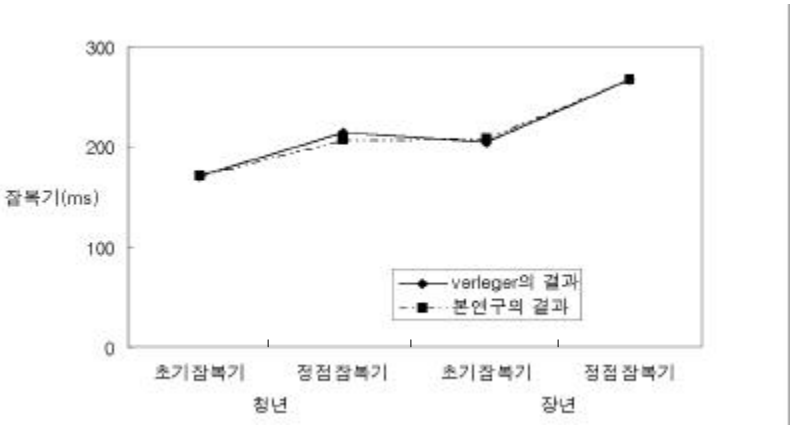
MMN의 정점 진폭은 두 파형이 처음으로 분리되는 지점과 두 파형이 최대로 벌어지는 정점과의 진폭차이를 계산하여 구하였다. 장년집단의 MMN 진폭 평균은 -2.24 μV, 청년집단의 MMN 진폭 평균은 -2.26 μV로 약 0.02 μV 정도 차이가 나지만 통계적으로 유의하지 않았다.

Ⅳ. 고 찰

Verleger et al. (1991)은 MMN 연령효과에 대해 처음으로 연구하였다. ISI를 1500 ms로 하고 active oddball paradigm을 사용해서 청년집단 18명과 장년집단 20명을 대상으로 주파수 차이에 따른 ERP를 측정하였다. MMN을 연구하기 위하여, N_{2b}파와 겹치는 것을 피하기 위해 N_2파가 나타나는 처음 부분을 측정하였다. 그 MMN의 진폭은 두 집단 모두 매우 비슷한 반면 MMN 잠복기는 N_{2b}와 P_3반응처럼 연령이 증가하면서 현저하게 지연되었다. 청년집단의 초기잠복기는 평균 172 ms이고 장년집단의 잠복기는 205 ms로 두 집단간의 초기잠복기는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그리고 정점잠복기는 청년집단이 214 ms이고 장년집단이 267 ms로 두 집단간의 정점잠복기는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).



<그림 - 5> Verleger의 결과와 본 연구 결과에 나타난 잠복기 비교



<그림 - 6> Verleger의 결과와 본 연구 결과에 나타난 잠복기 비교

그러나 청년집단의 진폭은 -2.13 μV이고 장년집단의 진폭은 -2.03 μV로 약간의 차이는 있지만 통계적으로 유의한 정도는 아니었다. 이러한 결과는 본 논문의 결과와 매우 유사하여 인종은 다르다 할지라도 MMN 결과에 미치는 연령의 영향은 동일하다는 것을 증명하고 있다 (<그림 - 5>, <그림 - 6> 참조).

그러나 Czigler, Csibra & Csontos (1992)는 실험에 사용한 모든 ISI에서 연령의 증가에 따라 MMN의 진폭이 현저하게 감소되었다고 보고하였다. 이 결과는 Verleger et al. (1991)과 본 논문의 결과와는 다른 것이다. Czigler, Csibra & Csontos (1992)는 ISI를 800 ms, 2,400 ms, 7,200 ms로 하고 주파수 이탈음을 사용해서 청년집단 8명과 장년집단 8명을 대상으로 실험하였다. 이들의 논문에 이어 Pekkonen et al. (1996)은 ISI를 500 ms, 1,500 ms, 4,500 ms로 하고 청년집단 13명과 장년집단 13명으로부터 얻은 ERP를 보고하였다. 이 실험에서는 지속시간(duration) 이탈음(표준자극음과 이탈자극음이 다른 모든 조건은 같은데 지속시간만 다른 경우)과 주파수 이탈음(표준자극음과 이탈자극음이 다른 모든 조건은 같은데 주파수만 다른 경우)을 모두 사용하였다. 주파수 이탈음에 의해 얻어진 MMN의 진폭은 ISI가 짧을 때는 두 집단 모두 매우 비슷하였지만 ISI가 4,500 ms 조건에서는 장년집단에서 현저하게 감소하였다. 그래서 Pekkonen et al. (1996)은 연령은 자극음 분별에는 그다지 영향을 미치지 못하지만 감각기억흔적은 연령이 증가할수록 더 빨리 쇠퇴한다는 결론을 내렸다. 주파수 이탈음에 의해 얻어진 MMN의 진폭은 ISI가 짧은 조건에서 연령에 의해 영향을 받지 않는다는 사실은 Czigler, Csibra & Csontos (1992)가 발표한 것과는 다르지만 Verleger et al. (1991)이 얻은 결과와 ISI를 800 ms로 한 본 논문에서 얻은 결과와 일치한다. 또한 ISI가 짧을 때 지속시간 이탈음을 사용한 MMN의 진폭이 장년 집단에서 현저하게 감소한다는 사실은 Woods (1992)가 얻은 결과와 같다.

이와 같이 부분적으로 다른 결과를 설명하기 위해 Gunter, Jackson & Mulder (1996)은 ISI를 500 ms로 하고 주파수 이탈음을 사용해서 청년집단 24명과 장년집단 24명을 대상으로 실험하였다. 이들의 결과는 주파수 차이를 탐지하는 능력은 연령에 그다지 영향을 받지 않는다는 것을 증명해주었다. 본 논문에서는 ISI를 변화시켜 결과를 얻지 않으므로 이들 간의 직접적인 비교는 할 수 없다. 따라서 앞으로 ISI와 연령변화에 따른 후속 연구가 뒤따르기를 기대한다.

본 연구에서는 18세 이상의 건강한 사람만을 대상으로 연구하였다. 그러나 MMN의 연령효과를 보기 위해서는 신생아와 어린이에게서 유발된 MMN의 특징을 살펴보는 것이 필요하다. Kurtzberg et al. (1995)은 영유아에게서 얻은 MMN과 어린이에게서 얻은 MMN의 특징을 비교하였다. 이들은 발달하고 있는 뇌는 청각처리능력이나 이와 관련된 ERP가 완전히

성장한 뇌와는 같지 않다고 하였다. 실질적으로 피질 청성유발전위(Auditory Evoked Potentials, 이후에는 AEP라 함)는 잠복기, 진폭 면에서 영유아와 어린이가 서로 다르다. 따라서 MMN도 나이에 따라 변할 것이라고 추정할 수 있다. 첫 1년 동안 AEP 형태는 어른의 형태를 닮아가지만 정점잠복기는 더 길어지다가 점진적으로 어린이시기를 통해 감소한다. 그러나 AEP 형태가 다름에도 불구하고 신생아와 8세 어린이의 MMN은 같은 실험 조건하에서 서로 비슷하였다. 그리하여 ISI가 750 ms인 자극 상태에서 신생아의 MMN은 241 ms에서 정점이 나타났고 진폭은 -2.0 ± 1.3 μV이었다. 반면에 8세 어린이에게서 MMN은 207 ms에서 정점이 나타났고 진폭은 -1.7 ± 1.03 μV이었다. 또한 각 연령에서 MMN의 형태는 비슷하였다. 이러한 결과는 MMN은 신생아부터 어른까지 피질처리과정이 서로 비슷하다는 것을 의미한다. 본 논문과 Kurtzberg et al. (1995)의 연구에서 서로 사용한 자극음 특성은 다르다 할지라도 유소아부터 장년까지의 MMN 잠복기를 비교해볼 수 있다. 즉 MMN의 잠복기는 신생아일 때 241 ms이던 것이 8세 어린이와 청년집단 각각에서 208 ms와 209 ms 정도로 짧아지다가 다시 장년집단이 되었을 때 268 ms 정도로 길어지는 것을 볼 때 연령에 따라 MMN의 잠복기는 의미있는 차이가 있는 것으로 결론지을 수 있다.

본 연구에서 대상자 중 3명, 즉 청력이 정상인 사람(장년집단 2명, 청년집단 1명)에게서 MMN이 유발되지 않았다. 이와 같은 경우는 Susan & Janet (1999)의 연구에서도 발견되었는데 이들의 연구에서 청력이 정상인 피험자의 1/3에서 신뢰할만한 MMN을 얻지 못하였다. 이러한 결과는 임상에서 청력이 정상인 사람에게서 MMN 반응을 얻지 못하여 비정상으로 구분할 가능성이 있으므로 주목할 만하다. 아직 정확한 원인은 발표되지 않았지만 생리적인 소음과 눈의 움직임 때문일 것으로 추정되고 있다. Tervaniemi et al. (1999)은 MMN 반응의 신뢰도를 조사하기 위해 동일한 자극 조건일 때 표준자극음의 지속시간이 75 ms이고 이탈자극음의 지속시간이 25 ms이면 신뢰도가 매우 높다는 것을 증명하였다. MMN 진폭과 잠복기의 경우 75 %를 능가하는 검사-재검사 신뢰도를 보인 것은 신경이상, 정신이상, 발달이상의 심각성과 진행 과정을 평가할 때 MMN을 사용할 수 있음을 의미한다.

참 고 문 헌

Alho, K., Paavilainen, P., Reinikainen, K., Sams, M. & Naatanen, R. (1986). Separability of different negative components of the event-related potentials in human newborns to pitch change of an acoustic stimulus. *Eletroencephalography and Clinical Neurophysiology, 23*, 613-

623.

Czigler, L., Csibra, G. & Csontos, A. (1992). Age and inter-stimulus interval effects on event-related potentials to frequent and infrequent auditory stimuli. *Biological Psychology, 33*, 195-206.

Gunter, T. C., Jackson, J. L. & Mulder, G. (1996). Focusing on aging: An electrophysiological exploration of spatial and attentional processing during reading. *Biological Psychology, 43*, 103-145.

Kraus, N., MaGee, T., King, C., Tremblay, K. & Nicol, T. (1995). Central auditory system plasticity associated with speech discrimination training. *Journal of Cognitive Neuroscience, 7*, 27-34.

Kurtzberg, D., Vaughan, H. G., Kreuzer, J. A. & Fliegler, K. Z. (1995). Developmental studies and Clinical application of mismatch negativity. *Ear and Hearing, 16*, 104-116.

Mantysalo, S. & Naatanen, R. (1987). The duration of a neuronal trace of an auditory stimulus as indicated by event-related potentials. *Biological Psychology, 24*, 183-195.

Naatanen, R. (1990). The role of attention in auditory information processing as revealed by event-related potentials and other brain measures of cognitive functions. *Behavioral and Brain Sciences, 13*, 201-288.

Pekkonen, E., Rinne, T., Reinikainen, K., Kuhala, T., Alho, K. & Naatanen, R. (1996). Aging effects on auditory processing: An event-related potential study. *Experimantal Aging Research, 22*, 171-184.

Sams, M., Alho, K. & Naatanen, R. (1983). Sequential effects in the ERP in discrimination of two stimuli. *Biological Psychology, 17*, 41-58.

Susan, D. D. & Janet, W. S. (1999). Mismatch negativity to acoustic differences not differentiated behaviorally. *Journal of American Academy of Audiology, 10*, 388-399.

Tervaniemi, M., Lehtokoski, A., Sinkkonen, J., Virtanen, J., Ilmoniemi, R. J. & Naatanen, R. (1999). Test-retest reliability of mismatch negativity for duration, frequency and intensity changes. *Clinical Neurophysiology, 110*, 1388-1393.

Vaughan, H. G., Schroeder, C. E. & Arezzo, J.(1992). The genesis of event-related potentials: Excitatory and inhibitory contributions. In W. Haschke & E. J. Speckmann (Eds.), *Slow activity changes of the brain*. Boston: Birkhauser.

Verleger, R., Neukater, W., Kompf, D. & Vieregge, P. (1991). On the reasons for the delay of P300 latency in healthy elderly subjects. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology, 79*, 488-502.

Woods, D. L. (1992). Auditory selective attention in middle-aged and elderly subjects: An event-related brain potential study. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiolgy, 84*, 456-468.

ABSTRACT

Aging Effects of MMN

Pyungkon Tark (Starkey Korea)

Jinsook Kim (Dept. of Speech-Language Pathology & Audiology, Hallym University)

Deviant tones randomly embedded in a sequence of standard tones elicit event-related potentials (ERPs) called the Mismatch Negativity (MMN), which reflect automatic stimulus-change detection in the human auditory system. The MMN was measured of 10 adults (18-24 years) and 6 elders (45-60 years) with normal hearing to determine the effect of aging on the auditory evoked potential. Each subject was instructed not to attend to tones by singing three songs. The tones were binaurally presented to the subject in a random order (probability of 0.2 for deviants). A 750 Hz tone with 1-36-1 cycle served as the standard tone. The deviant tones were similar to the standard except for the 1000 Hz frequency (1-48-1 cycle). Interstimulus interval was 800 ms. The MMN peak latency and onset latency of the elder group were 268 ms and 207.33 ms, respectively. The MMN peak latency and onset latency of the younger group were 209 ms and 171.00 ms, respectively. The MMN latencies significantly increased with aging ($p < 0.05$). However, the MMN amplitude of the elder group was -2.24 μV and that of the younger group was -2.26 μV. The amplitude effect was insignificant ($p > 0.05$). These findings imply that the younger group detects the difference between the two tones faster than the elder group.

▸ 게재 신청일: 2002년 1월 31일
▸ 게재 확정일: 2002년 3월 14일

▸ 탁평곤(제 1 저자): 스타키코리아 청각연구팀 연구원, e-mail: imswan@hanmail.net
▸ 김진숙(교신저자): 한림대학교 언어청각학부 교수, e-mail: jskim@hallym.ac.kr