

T.O.V.A.를 이용한 한국 비행청소년에서의 품행장애와 주의력결핍 과잉행동 장애와의 동시 이환에 관한 연구

아주대학교 의과대학 정신과학교실

이명수 · 오은영 · 임기영 · 정영기 · 조선미

Comorbidity of ADHD and Conduct Disorder in Korean Adolescent Criminals, Using T.O.V.A.

Myung Soo Lee, Eun Young Oh, Ki Young Lim
Young Ki Chung and Sun Mi Cho

Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Objective: Using Test Of Variability of Attention (T.O.V.A.), the present study investigated the comorbidity between conduct disorder and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in Korean adolescent criminals who attended a district reformatory school.

Method: T.O.V.A. was administered to 46 male Korean adolescent criminals attending a district reformatory school and 24 age matched normal male controls.

Results: Two-sample t-test revealed that the omission ($t(1,67)=2.87, p<.01$) and the commission scores ($t(1,65)=2.10, p<.05$) were significantly different between the two groups, but the response time and variability were not significantly different. The average T scores of omission and commission in the conduct disorder group were 55.12 and 52.36, respectively, which were lower than the cut-off value for ADHD(over 65). However, the distribution of T score showed a significant difference between the two groups. Eleven subjects (23.9%) in the conduct disorder group had the T scores over 65 of either omission or commission, in contrast to the controls among whom none had scores over 65 $\chi^2(1)=10.279, P<.001$.

Conclusions: This study suggests that the subjects with conduct disorder have more inattention and impulsivity compared to the normal control subjects, and that conduct disorder is related to ADHD. T.O.V.A. can be used as a screening tool for ADHD in adolescent criminals with conduct disorder. (Ajou Med J 1998; 3(1): 62~67)

Key Words: Conduct disorder, ADHD, Comorbidity, T.O.V.A.

서론

주의력결핍 과잉행동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD)는 주로 학령기 아동들에서의 과잉행동, 주의력 결핍, 충동성 등을 특징으로 하는 질환이다. 미국내에서 이 질환의 유병률은 학령기 아동들의

6%(남자 10%, 여자 3%)정도라고 알려져 있으며 이 중 40~60%가 다른 정신과적 질환과의 연관성을 보이고 있어 이 시기 아동들의 정신 병리 중 중요한 부분을 차지하고 있다.¹⁸

ADHD를 가지고 있는 아이들은 학습능력이 떨어지고 또래 집단과의 대인관계 형성에도 문제가 있으며 부정적 자아상을 가지게 되는 등의 여러 가지 문제를 가지고 있다. 그리고 이런 문제들은 개개인의 임상 양상의 특징에 따라 다르게 나타날 수 있다.

저자연락처: 이명수, (442-749) 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지, 아주대학교 의과대학 정신과학교실, Tel: (0331) 219-5478, Fax: (0331) 219-5179

ADHD의 경과에 대한 기존의 연구들은 과잉 행동에 대한 것이 임상적으로 별 문제가 되지 않게 되더라도 주의력 결핍과 충동성은 계속적으로 문제로 남아있는 경우가 많다고 보고하며^{6,18} 이로 인해서 문제 행동이 야기될 수 있고 약물중독 및 다양한 종류의 범죄와도 연결된다고 보고하고 있다.⁹ 또한 ADHD 환자들은 학습능력이나 실행 능력에 장애가 있는데 여기에 품행장애가 함께 있을 경우 실행 능력과 판단력에 더욱 심한 문제를 보인다는 보고도 있었다.^{3,13} ADHD 환자를 4년간 추적조사한 연구에 따르면, 중국에는 인지, 학습, 사회화에 장애를 보인다는 보고가 있으며 이 연구에 의하면 품행 장애가 동반되는 경우는 후에 주요 우울증, 조울증, 범죄 행위 등이 유발될 가능성이 많고, 불안 장애가 동반되는 경우에는 후에도 다양한 종류의 불안 장애가 생기는 수가 많다고 한다.⁵ 결국 ADHD가 있는 경우 여러 정신 병리에 쉽게 노출이 됨으로서 정신 질환에 걸릴 가능성이 높다고 하겠다. 즉, 충동성이 주로 문제가 되는 ADHD의 경우는 범죄 행위 등의 행동상의 문제가 야기되는 경우가 많고, 주의력 결핍이 주된 경우에는 인지 기능, 학습 능력 등에 장애를 보인다고 할 수 있다.

이러한 양상은 ADHD 환아들을 추적조사한 경우에서 밝혀지기도 하고 횡단(cross-sectional)연구에서 밝혀지기도 한다.^{2,4,8} 어린나이에서는 품행 장애를 진단하기 어렵지만 실제로 청소년기에 이르면 많은 수에서 두 가지 문제가 공존한다고 알려져 있으며,⁹ ADHD환자의 40~70%에서 행동상의 문제가 동반된다고 알려져 있고,¹⁸ ADHD가 품행 장애, 파괴성 행동 장애, 기분 장애, 불안 장애, 학습 장애, 정신 지체, 경계성 인격 장애 등과 동시에 공존할 수 있다고 하였다.⁴ 즉, ADHD를 단지 품행 장애의 전조증상이라고만 이해하기 보다는 동시 이환(comorbidity)의 개념으로 이해해야 한다.

ADHD의 원인론적 측면에 대해서도 수많은 연구가 있어왔다. 가정적, 사회학적인 원인, 선천적, 유전적인 측면, 그리고 신경 생화학적인 측면에서의 원인론적 분석이 행해져 왔다. 그 중에서도 노르에피네프린(norepinephrine) 결핍이 과잉 행동을 야기하고, 중추신경 및 자율신경계의 활동도 감소가 과잉행동 및 주의력 결핍의 주요 원인일 것이라는 가설이 받아들여지고 있다. ADHD의 치료에서도 이러한 가설을 근거로 노르에피네프린 농도를 증가시키는 삼환계 항우울제나 methylphenidate같은 중추신경 흥분제, 그 외 신경 되먹임 기전(neurofeedback) 등을 이용해 왔다. 품행 장애나 범죄자들을 대상으로 또한 비슷한 연구가 행해져 왔다. 문제 행동을 보이는 청소년들은 정상인들보다 피부전기 생리학적(electrodermal) 활성도, 심혈관계(cardiovascular),

대뇌 피질의 활성도(cortical arousal level)가 저활성 상태라는 보고와,¹⁴ 이것이 청소년들에게 자극 탐구행동(stimuli-seeking behavior)을 유발시켜 범죄행위를 저지르는 경우가 많아지는 것이라는 보고가 있다. 그 외 비슷한 연구결과로서 범죄 행위에 대뇌 피질의 활성도는 별로 연관성이 없고 주로 피부전도속도(skin conductance)같은 전기피부학적 저활성(electrodermal hypoactivity)이 주된 특성이라는 보고도 있었다.¹ 또 같은 범죄자 중에서도 대뇌 피질과 자율 신경계의 활성도가 높은 사람이 이후에 다시 범죄를 저지를 확률이 낮다는 보고도 있었다.¹⁶ 이와 같은 기존의 연구 결과들을 종합해보면 품행 장애와 ADHD에서 대뇌 피질과 자율 신경계의 저활성이 공통적으로 중요한 기전으로 작용한다는 것을 알 수 있으며, 비행이나 범죄행위에 대해 생물학적 관점에서 그 원인과 예방 요소를 찾아보고자 한 시도라고 할 수 있다.^{2,7,10,14,15,16}

비행이나 범죄행위에 대한 이전까지의 주요 연구과제는 주로 가정 문제를 포함한 사회학적인 원인에 대한 것이었으며 따라서 이들을 치료함에 있어 의학적인 관점에서 치료 방법을 제시하는 것이 상당히 제한적이었다. 하지만 상기 연구 결과들로 말미암아 이들의 치료, 재활에 있어 의학적인 관점에서 방향성을 제시해 줄 수 있는 이론적 배경이 성립되었다고 할 수 있다. 생물학적, 생리학적 원인의 유사성, 임상양상의 밀접한 연관성등은 이 두 가지 문제를 다루는데 있어 하나의 방향을 제시하고 있다. 실제로 중추신경 흥분제(psychostimulant)나 신경 되먹임 요법(biofeedback) 등을 사용함으로써 대뇌 피질, 자율 신경계 활성을 높이는 것은 ADHD의 일반적 치료 방법으로 받아들여지고 있으며, 이것을 기초로 문제 행동이나 범죄 행위를 저지르는 청소년들에게도 위와 같은 치료를 적용함으로써 효과를 기대해 볼 수 있을 것으로 보이고 더 나아가 이들의 범죄행위를 예방할 수 있는 방법이 될 수도 있을 것이다.

본 연구에서 저자들은 ADHD의 진단 및 치료 경과 판정에 유용한 도구로 알려진 T.O.V.A.(Test Of Variability of Attention)를 이용하여,¹⁰ 한국의 소년범들에게 주의력결핍과잉행동장애가 동시에 이환되었는지의 여부를 확인해 보고자 하였으며 이를 통해 T.O.V.A를 소년범이나 품행 장애 환자들의 치료 후 경과 판정에 유용한 도구로서 사용하는 것에 대한 가능성을 알아보고자 하였다.

연구 방법

1. 연구 대상

수원 보호관찰소의 관리하에 있는 남자 청소년 46명

을 대상으로 연구를 실시하였다. 연령은 15세에서 20세 사이에 해당하였으며 대상자 모두 DSM-IV 품행 장애의 진단 기준을 만족하였다. 연구 대상자들은 모두 폭력, 절도, 유해 화학물질 남용, 강간 등의 범죄를 저질렀으며 소년원에 수감되기 전 또는 수감 중에 집행유예로 풀려나서 보호관찰소의 관리하에 일정 교육을 받고 있는 상태였다. 이들을 특정한 범죄형으로 분류하지는 않았으며 이들의 행동이 정신분열병이나 양극성 장애, 정신 지체 등의 다른 정신과적 질환과 연관성이 없다는 것을 확인하였다.

대조군으로서는 경기도 내의 중학교, 고등학교에 다니는 남학생 24명을 선정하였고 연령 범위는 14세에서 18세 사이에 해당되었다. 대조군은 정신과 의사의 면담을 통해 다른 정신과적 문제나 행동상의 문제가 없는 것이 확인되었다.

2. 평가 도구

T.O.V.A(Test of Variability of Attention): 주의력 결핍 장애를 진단하는 시각적 연속 수행 검사로서 목표 자극이 나오면 버튼을 누르고 비목표 자극에는 버튼을 누르지 않는 단순한 과제가 제시된다. 측정되는 변인들은 누락 오류(omission score), 오경보 오류(commission score), 정반응 시간(reaction time), 정반응 시간의 변산성(variability) 등이다. 보통 누락 오류는 부주의성을, 오경보 오류는 충동성을, 정반응시간은 정보처리나 운동 반응속도를, 정반응 시간의 변산성은 반응의 일관성을 측정한다.

3. 연구 절차

연구 대상 및 정상 대조군에게 T.O.V.A.를 실시하였다. 대상자들은 설명을 듣고 연습 과정을 거쳐 본 검사를 수행하였으며 T.O.V.A. 수행에 관한 소정의 교육을 받은 임상 심리사가 검사자로서 검사 과정 내내 옆에서 관찰하였다.

4. 자료 분석

각각의 T.O.V.A. 점수를 변인으로 하여 두 집단간의 차이를 알아보기 위하여 t-test를 실시하였으며, ADHD에 준한다고 생각되는 T 점수 65점 이상인 경우의 빈도를 두 집단간에 비교하기 위하여 χ^2 test를 실시하였다.

결 과

본 연구의 대상자들인 소년범 집단과 정상 대조군의 평균연령은 17.75세(S.D.=0.96)와 16.70세(S.D.=1.04)로 비행청소년 집단이 약간 높은 것으로 나타났지만 통계학적으로 의미있는 차이는 없는 것으로 나타났다. 각각의 T.O.V.A.점수를 변인으로 하여 집단간 차이를 알아보기 위하여 t-검정을 실시하였다.

Fig. 1은 두 집단의 T.O.V.A.점수를 그래프로 도식화한 것이다.

Table 1에는 두 집단에서의 각각의 T.O.V.A. 점수들의 평균과 표준편차가 제시되어 있다. 분석 결과, 부주의성을 주로 반영하는 누락 오류(Omission score)는 소년범 집단에서 정상 대조군 집단보다 통계학적으로 의미있게 높은 것으로 나타났다($t(1.67)=2.87, P<.01$). 또한

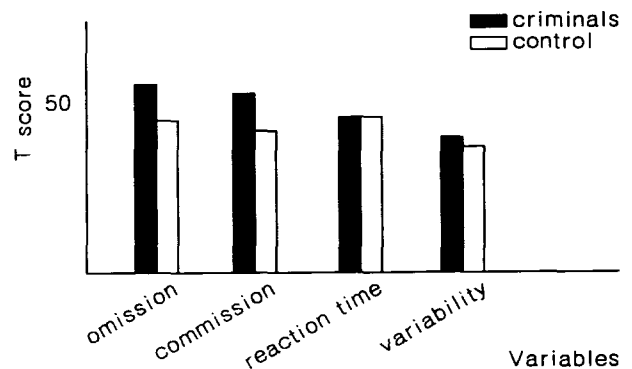


Fig. 1. Comparison of T scores between adolescent criminals and normal control group.

Table 1. The mean and standard deviation of T score, in criminals and normal control group

Variable	Criminals (N=46)	Control (N=24)	t
Omission Score	55.15 (14.1)	48.12 (6.3)	2.87*
Commission Score	52.36 (15.9)	46.75 (6.3)	2.10**
Reaction Time	46.76 (10.6)	51.87 (16.1)	-1.59
Variability	48.71 (12.4)	46.25 (12.9)	0.78

*p< .01 **p< .05 () S.D.

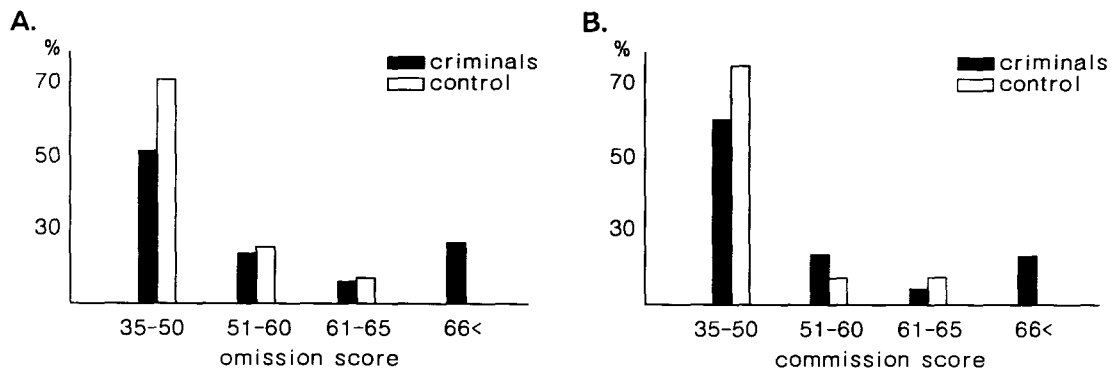


Fig. 2. A. Omission score distribution in criminals and normal control group B. Commission score distribution in both two groups.

충동성을 반영하는 오경보 오류(commission score) 역시 소년범 집단이 정상 대조군 집단보다 의미있게 높은 것으로 나타났으나($t(1.65)=2.10, P<.05$), 정반응 시간(reaction time)과 정반응 시간의 변산성(variability)은 두 집단간에 의미 있는 차이가 없었다. 이와 같은 결과는, 소년범 집단이 정상 집단보다 더 부주의하며 더 충동적인 것을 반영한다고 볼 수 있다. 하지만, 소년범 집단의 평균 T 교정 점수는 55.15/52.36(누락오류/오경보 오류)로서 통상 ADHD의 기준으로 알려진 T 교정 점수 65점보다 낮게 나타났다(Table 1) 하지만 T점수의 분포를 살펴 보면 소년범 집단 중 총 11명(23.9%) (누락오류 혹은 오경보오류)에서 T 교정 점수 65점 이상인 결과를 보였으며 반면 정상 대조군 집단에서는 한 명도 없었고 이는 통계학적으로 의미 있는 차이를 나타냈다($\chi^2(1)=10.279, P<.001$).

Fig. 2는 T1과 T2 점수의 분포를 보여주고 있으며 Table 2는 두 집단에서 T1과 T2 점수 65점 이상인 경우의 빈도표를 나타내고 있다.

결과를 요약하자면, 첫째, 소년범 집단과 정상 대조군에 있어 T.O.V.A. 점수는 소년범 집단에서 누락오류(omission score), 오경보오류(commission score)의 평균점수가 정상대조군 집단보다 높은 특성을 보여주고 있으나 그 평균점수로는 ADHD의 기준(65점 이상)을 만족시키지 못하였다. 한편, 정반응시간(reaction time)과 변산성(variability)에 있어서는 통계학적으로 의미있는 차이를 보이지 않았다. 둘째, ADHD의 기준을 만족시킨다고 생각되는 T.O.V.A. 점수 65점 이상인 경우의 두 집단에서의 빈도는 소년범 집단에서 11명(23.9%)로 정상대조군 집단보다 통계학적으로 의미있게 높았다. 즉 소년범 집단에서의 ADHD 동시이환의 가능성이 높다는 것을 시사하는 결과라고 할 수 있다.

Table 2. Frequency of ADHD in criminals and normal control group

	Criminals N (%)	Control N (%)
ADHD(T score > 65)	11(23.9%)	0(0%)
non-ADHD(T score < 65)	35(76.1%)	0(0%)

*ADHD: Attention Deficit Hyperactivity Disorder

고찰

본 연구는 한국의 소년범들에게 주의력 및 충동 조절의 장애 여부를 측정하여 그들에게 과연 ADHD가 동시에 이환되어 있는가를 확인해 보고자 하는 시도였으며 연구방법으로는 비교적 그 타당도, 신뢰도가 검증된 T.O.V.A.를 사용하였다. 결과를 살펴보면 소년범 집단에서 충동성과 부주의성을 반영하는 T.O.V.A.점수가 정상 집단보다 높게 나타났으며 유의미한 차이가 있었다. 이는 소년범들이 정상 청소년들보다 더 충동적이며 더 부주의하다는 의미로 받아 들일 수 있겠다. 한편 반응의 일관성 및 운동 반응속도에서는 별차이가 없는 것으로 나타났으며 운동 반응속도를 반영하는 정반응 시간은(reaction time) 오히려 소년범 집단에서 더 빠른 것으로 나타났다. T 교정 점수의 절대치를 보면 두 집단에서 모두 ADHD의 기준에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 소년범 집단이 정상 집단보다 누락 오류 및 오경보 오류에서 상대적으로 높은 T 교정 점수 결과를 보였지만 표준점수로는 ADHD로 진단 내리기에 불충분한 결과를 보였다.

본 연구 결과들은 몇 가지 가능성을 시사하고 있다. 첫째로, 기존의 ADHD를 가지고 있는 아이들이 성장해 나가는 과정에서 범죄행위를 저지를 가능성이 많다는 것은 이미 서술한 여러 연구 결과들에 의해 뒷받침

되고 있으며, 본 연구에서도 소년범 집단의 주의력, 충동 조절 기능이 정상 집단 보다 떨어지는 것으로 밝혀져 이전의 연구결과들 처럼 ADHD와品行 장애와의 연관성을 시사하고 있다. 하지만, 집단간의 평균 비교에 있어서는, 정상 대조군 보다 충동적이고 부주의한 면이 있는 것으로 나타났지만, ADHD로 진단 내릴 정도의 수준은 아닌 것으로 밝혀지고 있다. 두번째로, 본 연구에서는 앞서 기술한 바와 마찬가지로 ADHD를品行 장애나 범죄행위와 연결시키는데 있어 선별 검사로서 T.O.V.A.를 사용하는데 또 하나의 쫓점을 두었다. 두 질환의 생리학적 기전이 중추신경계의 흥분도 감소라는 공통점에 착안하여, 중추신경 흥분제와 같은 생물학적 치료에 효과가 좋을 것이라고 기대되는 범죄자들을 선택하여 치료를 하고 그 경과나 예후를 알아보는 것이었다. 하지만, 이 시도 역시 난관에 부딪히게 되었는데, 우선은 앞서 언급한 바와 마찬가지로 절대적인 절단점(cut-off value)를 정하기 힘들다는 점, 즉 본 연구에서 나타난 결과가 절대적으로 ADHD를 지지하지는 않는다는 점을 들 수가 있겠다. 따라서, 청소년들의 문제 행동의 진단 및 치료 후의 경과 판정에 T.O.V.A.를 사용하는 것에 있어 제한점이 될 것이라고 생각된다. 문헌을 살펴보면 ADHD 환자 중 40% 내지 70%에서 범죄 행위 같은 행동상의 문제를 보이는 것으로 되어 있다.¹⁸ 하지만 반대로品行 장애 환자 중 몇 %가 ADHD의 문제를 함께 가지고 있는지에 대한 연구 결과는 뚜렷한 것이 없는 실정이다. 본 연구에서는 주의 집중력이나 충동 조절의 문제가 있다고 말할 수 있는 T 교정 점수 65점 이상인 경우가 대조군 집단에서는 한 명도 없었던 반면 소년범 집단에서는 10명(21.7%)/7명(15.2%) (누락오류/오경보오류), 어느 한쪽만이라도 65점 이상인 경우는 11명(23.9%)으로 통계학적으로 의미 있는 차이를 보였다. 즉, 소년범 집단에서 정상 집단보다 의미 있게 주의 집중력이나 충동 조절에 문제가 있는 경우가 많이 발견된다는 것이다. 여기서 의의를 찾아야 할 것은 바로 그 일부분의 청소년이라고 할 수 있으며 T.O.V.A.점수가 높게 나온 청소년들에게 ADHD에 준하는 생물학적 치료를 함으로써 범죄행위를 줄일 수 있다면 그것만으로도 소년범들에게 ADHD에 대한 선별 검사를 시행하는 것의 의미를 찾을 수 있다고 생각된다. 그 과정에 있어 T.O.V.A.는 치료 결과 판정이나 경과 추적에 있어서도 비교적 좋은 도구로 사용되어 질 수 있다고 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 주의 집중력 및 충동 조절에 영향을 미칠 수 있는 다른 변인들이 통제되지 못했다는 점을 들 수 있다. 우선 지능의 측면이 고려되지 못했고 이는 ADHD 환아들에게 생체 되먹임(Biofeed-

back)을 시행했을 때 언어성 및 동작성 지능이 의미 있게 호전된다는 보고와,¹⁰ 청소년들의 문제 행동과 지능 간에는 역비례적인 상관관계가 있다는 여러 보고들^{6,11,12}을 참고해 볼 때 지능 변인이 통제되지 못한 것은 본 연구의 큰 제한점이며 차후의 연구에서 해결되어야 할 부분이라고 생각된다. 또한, 사회 경제적 수준 및 교육 수준 역시 앞으로 고려해야 할 사항이라고 생각된다. 또한 저자들은 처음에는 범죄 유형별 접근을 고려하였다. 하지만 검사 대상자의 상당수가 절도, 폭력, 유해 화학물질 남용, 강간 등의 문제를 복합적으로 가지고 있었기에 범죄 유형별 분류는 불가능 하였다. 앞으로는 범죄유형별로 ADHD와 어떤 연관성을 가지고 있는지에 대해 알아보는 것도 흥미있는 연구 분야라고 생각된다.

결 론

한국의 소년범들은 정상 대조군들 보다 상대적으로 더 충동적이고 부주의한 것으로 나타났다. 비록 ADHD의 절대적인 기준에는 많은 수에서 미치지 못하는 것으로 밝혀졌지만, 전체 소년범들 중 약 24%에서는 ADHD의 기준에 합당한 T 교정 점수를 보였으며 이는 이런 청소년들에게서 ADHD를 진단해 내고 치료하는 것의 필요성을 인식시켜주는 결과라고 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 고승희, 신민섭, 홍강의: KEDI-WISC와 TOVA를 이용한 소아 정신과 장애별 주의력 문제와 인지적 특성에 관한 연구. 임상 심리학회 1996년 하계학술대회, 1996, pp 319-341
2. Abikoff H and Klein RG: ADHD and conduct disorder: comorbidity and implications for treatment. J Consult Clin Psycho 60: 881-892, 1992
3. Aronowitz B, Liebowitz M, Hollander E, Fazzini E, Durlach C, Frenkel M and Mosovich S: Neuropsychiatric and neuropsychological findings in conduct disorder and ADHD. J Neuropsychiatry Clin Neurosci 6: 245-9, 1994
4. Biederman J, Newcorn J and Sprich S: Comorbidity of ADHD and conduct, depression, anxiety and other disorders. Am J Psychiatry 148: 564-577, 1991
5. Biederman J, Faraone S, Milberger S, Guite J, Mick E, Chen L, Mennin D, Marris A, Quellerette C, Moore P, Spencer T, Norman D, Wilens T, Kraus I and Perrin J: A prospective 4-year follow up study of ADHD and related disorders. Arch Gen Psy 53: 437-446, 1996
6. Forehand R, Wierson M, Frame C, Kempton T and Armistead

- L: Juvenile delinquency entry and persistence: Do attention problems contribute to conduct problems?. *J Behav Ther Exp Psy* 22: 261-4, 1991
7. Forness SR, Cantwell DP, Swanson JM, Hanna GL and Youpa D: Differential effects of stimulant medication on reading performance of boys with hyperactivity with and without conduct disorder. *Learn Disabil* 24: 304-310, 1991
 8. Keller MB, Lavori PW, Beardslee WR, Wunder J, Schwartz CE, Roth J and Biederman J: The disruptive behavioral disorder in children and adolescents comorbidity and clinical course. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 31: 204-209, 1992
 9. Lie N: Follow-ups of children with ADHD, Review of literatures. *Acta Psychiatr Scand Suppl* 368: 1-40, 1992
 10. Lubar JF, Swartwood MO, Swartwood JN and O'Donnell PH: Evaluation of the effectiveness of EEG, neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T.O.V.A. scores, Behavioral Ratings, and WISC-R Performance. *Biofeedback and Self-Regulation* 20: 83-99, 1995
 11. Moffitt TE and Gabrielli WF: Socioeconomic status, IQ and delinquency. *J Abnorm Psychol* 90: 152-156, 1981
 12. Moffitt TE, Silva PA: IQ and delinquency: A direct test of the differential detection hypothesis. *J Abnorm Psychol* 97: 330-333, 1988
 13. O'Brien JD, Halperin JM, Newcorn JH, Sharma V, Wolf L and Morganstein A: Psychometric differentiation of conduct disorder and ADHD. *J Dev Rehab Pediatr* 13: 274-277, 1992
 14. Raine A, Venables PH and Williams M: Autonomic orienting responses in 15-year-old male subjects and criminal behavior at age 24. *Am J Psychiatry* 147: 933-937, 1990
 15. Raine A, Venables PH and Williams M: Relationships between central and autonomic measures of arousal at age 15 years and criminality at age 24 years. *Arch Gen Psychiatry* (in press)
 16. Raine A, Venables PH and Williams M: High autonomic arousal and electrodermal orienting at age 15 years as protective factors against criminal behavior at age 19 years. *Am J Psychiatry* 1995, 152
 17. Schachar R and Tannock R: Test of four hypothesis for the comorbidities of ADHD and conduct disorders. *J Am Acad Child Adolesc Psy* 34: 639-648, 1995
 18. Talbott JA: *Textbook of Psychiatry*. 2nd ed, American Psychiatric Association 1994, pp 730-757
-