

臨床神經心理學的 연구의 多次元的 전망

廉 泰 鎬

(慶熙大)

요 약

임상신경심리학은 최근에 관심을 많이 끄는 분야로서 실험심리학, 인지심리학, 임상심리학, 신경학, 신경생리학을 포괄하는 종합과학이라 할 수 있는데, 이러한 종합과학적 성격으로 인해 다양한 방법론, 이론적 모델들이 임상신경심리학에 등장하게 되었다.

본고에서는 임상신경심리학 연구에 중요한 設計와 資料解釋에 필요한 기본지침을 3가지 기본 차원—피험자변인 (정상집단: 연령, 교육수준, 직업, 지능수준, 사회·경제적 지위, 손잡이, 성별, 심리적 요인, 의학적 통제, 발달능력장애; 정신장애집단; 詐病집단; 두뇌손상집단), 測定변인, 시간변인—을 중심으로 정립하려 했으며, 3개 차원의 실험설계상의 문제가 두뇌-행동관계에 對한 실험적 연구, 준실험적 연구를 복잡하게 함을 지적했고, 이에 대한 통계적 해결방략으로서 重多變量技法(특히 要因分析)에 대해 언급했다. 순수실험적 연구와는 달리 전형적인 신경심리학적 연구에 있어서는 많은 독립변인들(손상유형, 손상부위, 손상크기, 행동효과, 환자특징)의 통제가 어려워 誤差變量이 크게 된다. 따라서 신경심리학적 연구에 있어서는 이러한 방법론상의 문제를 인식하고서 피험자 자료의 총괄적 수집, 重多次元測定, 事後檢證, 통계적 문제 등을 고려하면서 신중하게 연구를 진행해야 한다.

Ⅰ. 서 론

임상신경심리학(clinical neuropsychology)은 최근에 관심이 높아지고 있는 분야다(Costa, 1983; Filskov & Locklear, 1982). 근래 이 분야에 관한 각종 저서, 총설 및 연구가 많이 등장하고 있다. 임상신경심리학은 심리학과 신경학의 관련특수분야들이 상호관련되는 하나의 協同科學이라고 할 수 있다. 그러므로 이 분야의 연구는 여러 영역의 이론과 방법론이 동원되는 것

이다. 이런 다양성 때문에 연구는 연구자의 배경에 따라 연구주제의 선택과 방법론이 결정되며 또한 연구범위가 드러나게 된다.

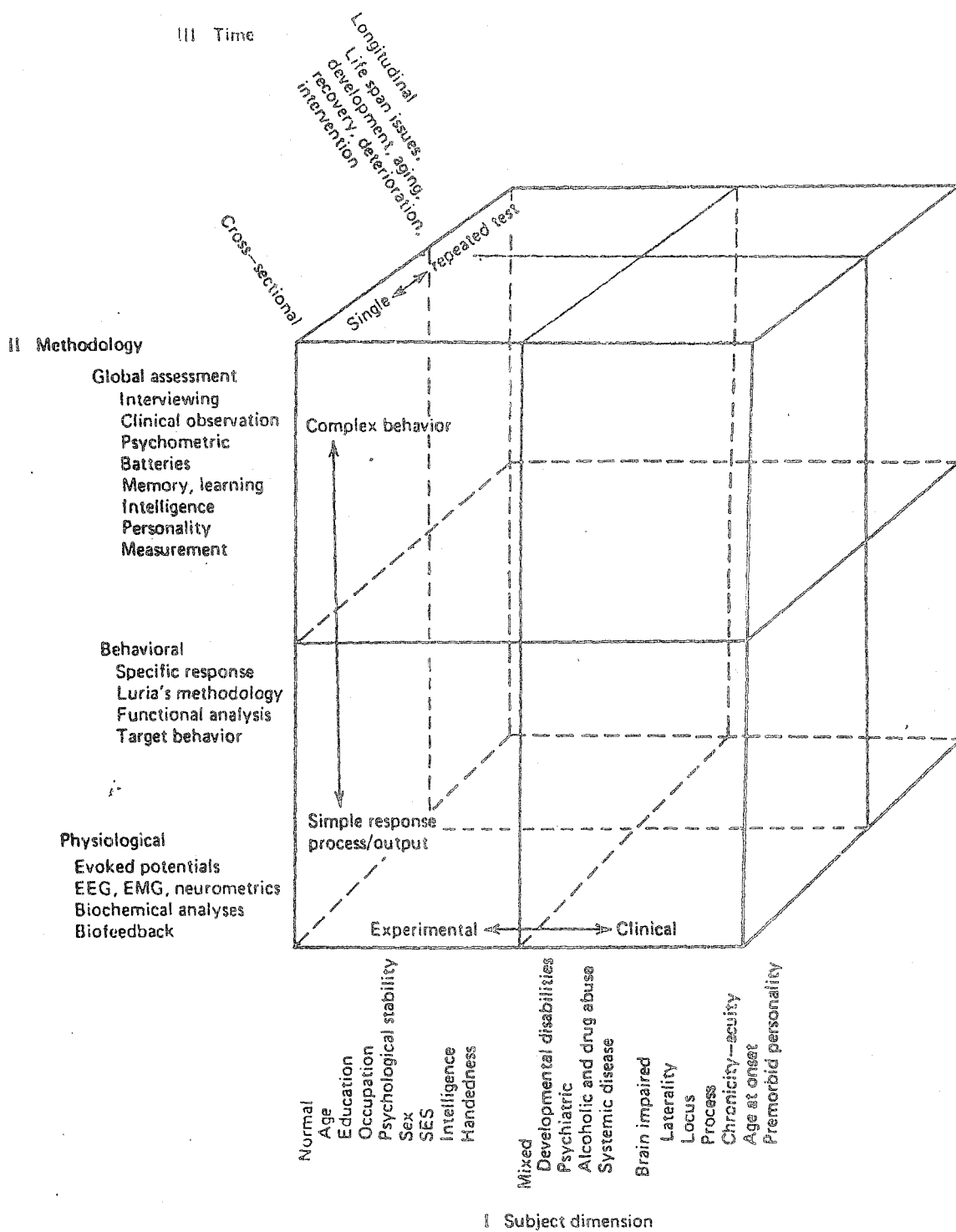
본고의 목적은 Filskov, Grimm과 Lewis(1981)의 3차원적 모형과 Filskov 등(1982)의 견해를 중심으로 임상신경심리학적 연구에 중요한 設計와 자료해석의 기본지침을 정립함으로써 앞으로의 연구에 참고가 되려는 것이다. <그림 1>에 제시한 3차원적 모형은, “black box model”과 달리, 머리속에서 진행되는 것을 이해하기 위해서 “white box model”을 채택한 것이다. 이것이 완벽하진 않지만 個人行動의 이해에 장점이 있기 때문이다. <그림 1>의 3개 차원은 被驗者變因, 測定變因 및 時間變因이며, 이런 3차원적 전망은 변인들의 상호작용을 잘 나타낼 수 있다. 따라서, 정상인, 두뇌손상자, 또는 정신장애자를 대상으로 심리측정연구 또는 신경측정연구를 할 수가 있다.

Ⅱ. 被驗者 次元

신경심리연구는 피험자집단의 확인과 엄선이 매우 중요하다. 基準集團은 연구결과의 유형에 큰 영향을 줄 수 있기 때문이다. 만약 기준 집단을 불성실하게 標集했다면, 이 연구의 內的妥當度에 위협이 되고, 결과를 해석할 수 없다(Campbell & Stanley, 1963). 더구나, 선택된 피험자의 유형은 이 연구의 外的妥當度を 제한시킴으로써 결과를 그 피험자의 전집에만 일반화할 수 있기 때문이다. 신경심리검사에 관한 연구결과를 잘 이용하고 해석하기 위해서는 피험자의 제반특징을 고려하여야 한다. 그러므로 피험자변인의 필수 고려사항을 검토하기로 한다.

1. 정상집단

1) 연령: 피험자변인 중에 가장 중요한 것은 연령이다. 신경심리검사결과와 연령의 관계가 크다는 사실은 많은 연구에서 실증되었다(Aftanas & Royce, 1969;



〈그림 1〉 The three-dimensional model of research issues. Adapted from Filskov, Grimm, & Lewis, 1981.

Read & Reitan, 1963; Reitan, 1955; Vager & Parsons, 1967). 만약 頭腦損傷집단과 精神分裂症집단의 비교연구에서 평균연령차이가 너무 크다면, 결과의 해석이 곤란하게 될 것이다. 그러므로, 피험자선택은 집단별 평균연령을 가능한 한 대등하게 하여야 한다. 신경심리검사점수를 임상이나 연구목적으로 이용할 때 연령 효과는 필수고려사항이다. 정상과 손상을 구분하는 척도들은 표준절단점수를 사용하면, 가음성(falsenegative)

ve)이나 잘못분류한 두뇌손상자들은 정확분류한 손상자들보다 연령이 낮아졌다고 한다(Vega 등, 1967) 두뇌손상을 확인하는 2개 경험지표의 오차패턴에서 교육이나 지능과 마찬가지로 연령이 관계되었다(Anthony, Heaton, & Lehman, 1980).

임상자료가 통계적 절단점수와 불일치할 경우에 신경심리학자는 환자의 연령, 교육, 직업, 기타 변인을 참고한 점수를 평가하고 있다. 예를 들면, WAIS pat-

tern index에 연령교정척도를 사용하면 피험자확인에 객관적이고 더욱 성공적이라고 한다(Vega 등, 1977). 연령과 신경심리검사점수의 관계를 검토해 보면 검사는 연령차이에 매우 민감하였고, 그리고 연령증가효과와 기질적 퇴화과정의 비교도 시도되었다(Aftanas 등, 1969; Fitzhugh, Fitzhugh, & Reitan, 1964; Goldstein & Shelley, 1975; Overall, Hottman, & Levin, 1978; Reed 등, 1963 a와 b). 일반적으로, 感覺識別검사, 運動速度검사와 特定記憶검사는 연령에 가장 민감하다(Botwinick, 1981). 연령변화는 만성확산두뇌손상효과를 구체적으로 비교하기는 어려우나 각종과제에서 일반화된 결함을 드러내고 있다(Overall & Gorham, 1972; Overall 등, 1978).

연령효과에 관한 초기연구는 연령과 검사점수의 單純相關關係(Reitan, 1955), 等級序列相關關係(Reed 등, 1963b) 또는 청년과 노인집단 검사점수의 t-검증(Reed, 등 1963a)에 그쳤지만, 근래 방법론적 진보로 重多變量統計法이 강력한 수단이 되고 있다. 예를 들면, WAIS소검사 점수를 잘 결합하는 변별기능분석은 4개 연령집단을 구분하였으며(Overall 등, 1972), 要因分析도 연령효과에 좋은 기법이다(Goldstein 등, 1975).

2) 교육: 신경심리자료에서 교육, IQ, 직업은 매우 중요한 변인이다. 피험자 교육수준과 신경심리검사점수는 꾸준히 유의한 관련을 보였다(Granick & Friedman, 1967; Vega 등, 1967). 정상집단은 교육점수와 검사점수의 유의한 상관관계가, 손상집단은 더욱 낮은 상관관계와 의의도 수준의 미달이 많다고 한다(Prigatan & Parsous, 1976).

WAIS와 Halsted-Reitan Battery는 대표적인 신경심리검사이다. 이 2개 검사를 變量分析方法으로 정상집단과 손상집단의 교육수준에 관한 상대적 민감성을 비교한 결과, 정상집단은 WAIS가 HRB보다 교육수준에 더욱 민감한 반면, 손상집단은 교육수준이 WAIS언어성검사에서만 유의하게 민감하고, HRB는 교육수준과 별 관련이 없다고 한다(Finlayson, Johnson, & Reitan, 1977). WAIS 점수는 교육수준에 민감하고 그리고 기타 이유에서 두뇌손상 지시요인으로는 미흡하다고 한다(Reitan, 1959). 정상집단과 손상집단의 감별을 위한 WAIS IQ의 豫言正確度を 높이려는 경험적/통계상관적 접근에서, 피험자별로 1~3점으로 평정시켜 교육수준을 기초로 WAIS IQ를 조절하였고, 이렇게 해서 교육수준에서 예상한 IQ와 같은가, 더 높은가, 또는 더 낮은가를 지적하게 하였고 그리고 직업군에서 예상한 IQ보다 얼마나 이탈했나를 평정하였다. 여기서 얻은 지표는 변별기능분석에 의해서 실제 IQ보다 정상집단

과 손상집단의 감별에 훨씬 정확했다고 한다(Leli & Filskov, 1979), 그러므로 연구계획에서는 집단별 피험자의 교육차이를 최소화시키면서 대등하게 신경하여야 할 것이다.

3) 직업: 피험자의 직업이 특정검사에 영향을 주었다면 그 결과는 신경심리자료로서는 부적절할 수가 있다(Parsons & Prigatano, 1978). 직업적으로 過多學習된 능력은 신경심리검사결과를 애매하게 만들 소지가 있다. 그러므로 연구자는 피험자의 직업분포를 반드시 제시해야 한다. 직업을 검사점수평가에 참고하면 혼동보다는 유익한 역할을 하며, 이런 방식은 예언정확도를 높여주었다고 한다(Leli 등, 1979).

4) 지능: 피험자의 일반지능수준은 잠재적인 혼동요인이 될 수 있다. 특히 WAIS 연구가 이런 문제에 영향을 받기 쉽다. 예컨대, Full Scale IQ가 80일 경우에, 비두뇌손상자는 낮은 지능수준, 보통수준이었던 사람은 두뇌손상을 반영하거나 현재의 정서적 문제 때문에 낮은 지능을 반영하기도 한다. 두뇌손상 지시요인인 WAIS Discrepancy Index(VIO-PIO)의 정확도연구에서 Full Scale IQ는 110이상이지만 2개 IQ의 격차가 큰 피험자들은 IO수준 때문에 이 Index의 정확도에 변화를 일으켰다고 한다(Todd, Coolidge, & Satz, 1977). WAIS를 지능검사로 이용할 때 두뇌손상효과와 정신기능효과의 감별이 어려운 경우도 있었다(Smith, 1962). 신경심리검사의 일부는 피험자의 지적 수준에서 혼란이 있을 수 있다. HRB의 Category Test는 두뇌손상의 예언정확도도 높고 그리고 지능효과에도 가장 민감하다. 정상집단은 WAIS Full Scale IQ와 Category Test errors 사이에 -0.87 의 상관관계가 나왔다고 한다(Shore, Shore, & Phil, 1971). 그러므로 정상집단에서 범주검사의 높은 오차점수는 낮은 지능이나 두뇌손상이라고 할 가능성 때문에 다른 근거에서 피험자의 지능수준을 참고해서 해석하여야 한다. WAIS Full Scale IQ는 두뇌손상에 영향을 받지 않으므로 病前지능을 예언할 수 있다고 가정한 연구는 성공을 거두지 못했다(Logue & Allen, 1971). WAIS점수들은, 만약 연령과 교육수준을 조절할 경우, 두뇌손상정도에 매우 민감할 수 있기 때문이다.

WAIS IQ가 두뇌손상효과에 둔감하다는 것을 극복하려고 실제 IQ와 다른 신경심리검사 변인을 비교해 보았지만 성과를 얻지 못하였다(Heaton, Baade, & Johnson, 1978). 실제 IQ를 임상평정해서 재배치하면 손상지시요인으로 채택할 수 있다. 교육과 직업을 비교하여 예상보다 이탈한 IQ점수를 추정하는 수치평정을 할 경우에, 이것은 비조절 IQ보다 실험집단을 더

잘 비교할 수 있다(Leli 등, 1979). 피험자의 교육과 종족에서 병전 IQ의 객관적 예언방식으로 예언한 IQ는 비교변인의 차이에 의해서 IQ를 비교할 수 있다(Wilson 등 1978).

5) 사회경제적 지위 : 아동의 연구에서 특히 낮은 사회경제적 수준에 관한 많은 요인은 신경학적 손상상태와 관련이 크기 때문에 매우 중요한 변인이다(Amante 등, 1977). 이런 요인은 임신중이나 출산후의 부적합한 의학적 배려, 빈약한 영양, 환경자극의 결핍 등이다. 아동에 관한 신경심리학적 연구는 가족의 사회경제적 변인을 고려해야 한다(Parsons 등, 1978; Dulavy & Baade, 1980).

6) 손잡이 : 손잡이는 검사점수에 영향을 클 수 있고 또한 언어적 기능은 半球片側化와 관련되기 때문에 중요한 변인이다(Berent, 1981; Hardyck & Petrniovich, 1977; Kinsbourne, 1981). 오른 손잡이는 왼손잡이보다 더욱 신뢰롭게 평가되고(Satz, Achenbach, & Fennel, 1967) 또한 더 명백하게 언어적 기능의 부위를 갖고 있다(Satz, 1977). 그러므로 많은 연구는 오른손잡이를 연구대상으로 삼고 있다. 손잡이 집단을 비교연구할 때는 오른손과 왼손을 구분하고 검토하여야 한다 근래 외측안구운동의 반구에 관한 연구(Galin & Ornstein, 1974; Schwartz, Davidson, & Meier, 1975)와 二元청취에 관한 연구(Kimura, 1967; Satz, 1977)가 있었다.

7) 성별차이 : 일반적으로 남성은 공간과제를, 여성은 언어과제를 더 잘한다는 상식이 증명되었고, 그리고 남성은 좌·우반구 각각에 언어능력과 공간능력의 반구편측화가 여성보다 더 크다고 한다(McGee, 1979). 남성은 좌반구 손상후에 여성의 경우보다 언어능력이 더욱 큰 손상(McGlone, 1977), 그리고 우반구 손상후에 공간능력이 더욱 크게 손상을 보였다고 한다(Landsdell, 1968; McGlone & Kertesz, 1973). 여성은 남성보다 공간과제에서는 언어능력에 더 많이 의존했다고 한다(McGlone 등, 1973). 운동기량에서 여성은 두들기기속도와 악력이 남성보다 약한 편이라고 한다(King, Hannay, Masek, & Burns, 1978; Kupke, Lewis, & Rennick, 1979). 여성은 동작정능력에서 남성보다 더욱 불안에 영향을 받고 있다(Kupke 등, 1979). 그러므로 신경심리연구에서 성별비례는 집단별로 대등한 것이 좋으며, 성별차이가 있을 경우 반드시 검증하고, 가능하면 성별규준을 마련하여야 한다(Russell, Neuringer, & Goldstein, 1970).

8) 심리적 요인 : 정상피험자를 선정할 때 각종 심리적 요인을 고려해야 한다. 피험자의 불안이나 우울감

은 성서적 문제는 검사결과에 영향을 줄 수 있다(Kurpke 등, 1979). 항정신약물을 복용중인 피험자는 신경심리적 능력에 영향을 받는다. 약물남용자나 알콜중독자는 검사결과에서 실지로 기질적 결함을 반영하고 있다(Grant, Mohns, & Reitan, 1976; Overall 등, 1978; Parsons & Farr, 1981; Williams, Roy, & Overall, 1973).

9) 의학적 통제 : 입원기간의 전형적 절차는 두뇌손상자보다는 다른 입원환자를 선정하는 것이고, 가능한 한 신장병, 신진대사병, 혈관병, 간질, 두뇌외상은 제외하여야 한다.

10) 發達能力障礙 : 아동들의 학습능력장애, 과잉활동 및 간질발작은 신경심리학적 능력을 발휘할 때 검사자료에 지대한 영향을 끼칠 수 있다(Raitan & Davidson, 1974). 정상아동집단은 이런 장애는 제외시켜야 한다.

2. 精神障礙集團

신경심리학적 연구의 기준집단으로는 정신장애자가 가장 많이 선택된다. 신경심리검사의 제일 중요한 문제는 두뇌손상과 정신장애의 감별이고, 이 문제는 임상에서 빈번히 직면하고 있다. 그러나 이 2개 집단의 감별이나 비교연구는 흔히 방법론적 문제에 부딪치게 된다.

두뇌손상집단과 정신장애집단을 비교연구한 94편의 논문을 검토한 결과에서 대다수가 방법론적 문제점이 있었고 그리고 정신의학적 진단문제에서도 진단기준, 진단자, 최초진단이나 최종진단, 두뇌손상유무에 관한 신경심리검사에 관한 언급이 거의 없었다고 한다(Heaton 등, 1978). 그러므로, 표준화된 추시연구가 가능한 진단기준을 강조하지 않을 수 없다(Boll, 1978). 예를 들면, RDS (Research Diagnostic Criteria: Spitzer, Endicott, & Robins, 1978)와 DSM-III (American Psychiatric Association, 1980)는 진단기준이 명백하게 정의되었으며 또한 감별진단의 "Decision Trees"가 됨으로 진단과 추시능력의 증대에 공헌할 것이다. 불행히도 기질적 정신장애와 기타 정신장애의 중요한 감별기준은 병력, 정신의학적 검토 및 의학적 검사를 기초로, 기질적 병인유무를 확인해야 한다는 것이다. 그러므로 연구자는 기질적 병인의 감별에 어려움이 있다.

정신분열증집단에 관한 선발기준이 제시되었다(Che-lune, Heaton, Lehman, & Robinson, 1979). 이 기준은 주치의의 진단, 이 진단에 대한 다른 심리학자와 정신과의사의 확인, Psychiatric Status Schedule의 컴퓨터채점 및 신경학적 방법에 의한 기질성질환을 제

거하는 것이다.

신경학적 질환의 제거실패는 정신장애집단과 두뇌손상집단의 비교연구에서 거의가 심각한 문제로 나타나고 있다. 많은 정신장애에서 실지로 기질성질환을 동반한다는 증거가 있다(Reitan, 1976). 예를 들면, Hysteria로 진단 85명의 事後研究에서 8명은 진단 당시에 있던 신체질환으로 사망하였고, 생존한 73명 중 31명은 그후 기질성질환의 진단을 받았다고 한다(Slater & Glithero, 1965). 기능성장애로 진단된 환자들 중에 두뇌손상이 있을 수 있다. 예를 들면, 우울증은 생화학적 장애와 관련되었고 (Aillon, 1971; Schildkraut, 1973), 좌반구에 타격은 두뇌손상을 동반했고 (Berent, 1981; Gainotti, 1971), 또한 성격장애의 EEG이상은 皮質機能障礙나 미성숙이 원인이라고 한다(Hare, 1970) 신경심리학적 요인이 청소년비행(Spellacy, 1977)과 상습폭력범(Monroe 등, 1977)하고 관련이 있었다고 한다.

정신장애 중에 기질적 문제가 있다면 거의 확실히 정신분열증과 관련이 된다(Reitan, 1976). 예를 들면, Pneumoencephalographic data (Haug, 1963), CAT scan(Johnstone, Crow, Husband, & Kriel, 1976), EEG (Mirsky, 1976), 및 생화학적 결과(Snyder, 1976)는 정신분열증과 신경학적 손상이 관계가 된다고 지적하고 있다. 신경심리검사자료에서는 두뇌손상자와 만성 정신분열증환자의 결과가 상당한 유사성을 보인다고 한다(Heaton 등, 1978; Heaton & Crowley, 1981).

임상에서 두뇌손상과 정신장애는 별개의 실체라고 가정할 수 없는 근거가 있다. 심리측정방법으로 두뇌손상과 정신분열증을 감별할 때, 정신장애는 신경장애가 아닐 것, 정신장애는 두뇌손상이 되지 않을 것 및 두뇌손상은 정신장애로 진전되지 않을 것이라는 가정은 근거가 없다고 지적되었다(Boll, 1978). 앞으로의 연구에서는 기질적 조건과 장신장애조건에 있는 일정한 행동의 상호작용방식, 그리고 상호작용결과에서 환자의 순응력에 관한 시사점을 연구해야 할 것이다(Chelune 등, 1979), 만성 대 급성, 좌측, 우측 및 확산두뇌손상, 그리고 정신장애환자들의 비교연구는 multifactor research를 하도록 추천하고 있다(Crockett, Clark & Klonoff, 1981).

정신장애집단과 두뇌손상집단의 신경심리학적 연구의 대다수는 입원기간 또는 만성이라는 중요한 변인을 적절히 통제하지 않고 있었고, 이런 변인은 신경심리검사에 상당한 영향을 끼칠 수 있다(Heaton 등, 1978). 그러므로 입원 1개월 미만인 신경심리평가를 한 정신분열증 환자의 자료만 입원기간변인으로 삼은 것이 있다(Chelune 등, 1979).

정신장애자 연구에서 약물의 단기와 장기효과 또는 ECT횟수와 같은 치치영향은 신경심리검사의 실시와 해석에 필수고려사항이다(Heaton & Crowley, 1981).

정신장애집단과 두뇌손상집단의 연구에서는 기본율(base rates)을 고려할 필요가 있다. 연구집단에 포함된 두뇌손상자의 비례는 정신과 영역에서 흔히 기질성 장애의 기본율을 초과하기 때문에, 연구결과의 적중률은 두뇌손상환자의 신경심리검사 성공률을 실지로 과대평가할 위험이 있다. 진단예언 연구에서 절단점수(cutting score)를 결정할 때는 기본율과 가양성오차 대 가음성오차의 상대적 값은 반드시 고려해야 한다. 역전오차의 발생보다 정신장애를 두뇌손상으로 진단하는 것은 좋지 않기 때문에(Satz 등, 1970), 가음성을 줄일 목적으로 가양성오차를 더 받아들이는 것이 오히려 바람직하다. 신경심리학적 연구에서는 절단점수와 함께 가양성률과 가음성률을 적용하면 문제파악에 크게 도움이 될 것이다(Heaton 등, 1978). 근래 이러한 연구가 이미 보고된 바 있다(Anthony 등, 1980; Leli Filskov, 1979).

3. 詐 病

정상집단과 두뇌손상집단을 분류할 때 중간회색 영역에는 특수문제가 있는 피병환자(malingering patients)가 있을 수 있다. 보상문제나 민사소송의 관련자가 검사받을 때 그의 결함과장 경향은 결과에 영향을 주게 된다. 예를 들면, 신경심리학자 10명의 맹목진단에서 진짜 두뇌손상자와 가짜 피병환자를 오직 우연수준(50~68%정확도)에서만 감별할 뿐이라고 하였다(Heaton, Swith, Lehman, & Vogt, 1978). 피병추정환자의 탐색에는 단계적 변별기능분석이 정확한 예언에 도움이 되고, 교차타당도를 내보면 더욱 유익하다. 피병환자들은 운동결함과 감각결함은 고의로 가능했지만, 인지적 능력은 양호하였다고 한다. MMPI는 피병의 발견에 상당히 참고가 되는 것이다.

4. 頭腦損傷集團

두뇌손상집단에 관한 연구는 많은 중요한 쟁점이 상당히 논의되고 있다(Boll, 1978; Chapman & Wolff, 1959; Parsons & Prigatano, 1978; Smith, 1975, 1980). 이 문제에 관심있는 연구자는 참고문헌을 읽도록 권하고 싶다.

두뇌손상자의 연구에서도 엄격한 특수진단기준을 사용하는 것은 대단히 중요한 사례사항이다(Chelune 등, 1979) 흔히 간과하는 중요한 문제는 어떤 신경심리검사 자체가 연구주제라면 그 검사는 진단기준의 일부로

“사용하지 말아야 한다”고 하였다(Russell 등, 1970).

두뇌손상연구에서 검토해야 할 중요한 변인에는 손상연령(Boll, 1974; Reitan, 1976; Smith, 1981), 손상의 편측, 부위, 급성 대 만성(Fitzhugh 등, 1961; Reitan, 1964), 병리적 과정, 사고의 유형, 병리적 과정의 해결 또는 진행여부, 보상기제, 경과기간(Smith, 1975, 1981) 등이 포함된다. 전뇌접합부는 보상적 언어기제와 관계가 깊은 것인데도 연구에서는 흔히 소홀히 하는 중요한 변인이다(Smith, 1981). 그러므로 언어기능장애 연구에서 이 변인이 파악되기 전까지 모순된 결과를 얻게 된다.

또 하나의 중요한 잠재적 혼동요인은 失語症(aphasia)이다. 실어증환자들에게는 검사지시와 질문의 이해력 곤란, 과제에 대한 반응표현 능력장애와 실제적 손상의 감별에 유의해야 한다(Parsons & Prigatano, 1978). 두뇌손상 정도와 관련된 정서적 반응은 피험자의 반응 패턴에 영향을 끼칠 수 있다(Parsons & Prigatano, 1978). 우울증환자는 동작성능의 결함보다는 과제수행에서 불량한 결과가 수검동기와 의욕의 저하에 더욱 기인할 수 있다. 그러므로 신경심리학적 연구는 정확한 진단절차, 두뇌손상자의 엄선, 진단정보의 상세한 보고 등이 표준적 실천 사항이어야 한다. 하지만 진단 범주, 손상부위, 행동결합 등을 엄선했던 피험자들 중에도 변산이 크다고 한다(Crockett 등, 1981). 연구자가 보기에 유의한 개인차라도 자료의 집단처치에서 개인차가 애매해지는 수가 있다. 그러므로 사례연구방법의 중요성이 강조되고 있다(Smith, 1975, 1981).

이상과 같이, 신경심리학적 연구에서는 피험자집단의 선발에 고려할 사항이 많이 있다. 이외에 교육수준으로 집단구분을 할 때 10세 간격으로 하는 것이 바람직하다고 한다(Bak & Green, 1980). 이런 규준은 성별로 마련해야 하고, 성별과 연령변인도 고려해야 한다.

III. 測定方法 次元

임상신경심리학적 연구는 진단에 역점을 두며, 두뇌손상의 정확한 분류, 편측과 부위를 중요시함으로써 심리측정검사에 초점을 맞추고 그리고 각종 신경심리검사집의 타당도를 마련하고 있다(Filskov & Goldstein, 1974; Golden, Hammeke, & Purisch, 1978; Lewis 등, 1978; Satz 등, 1970). 근래의 새로운 방향은 재활전략의 개발이다. 여기서는 심리측정적 접근은 개인환자의 적응에 관한 총체적 해답을 할 수 없기 때문에, 총체적 평가(예, 면담, 일상활동), 행동측정(Goldstein, 1979), 유발전위나 뇌파 등의 신경생리척도 등의 포괄

적정보와 심리측정정보를 겸용하고 있다(그림 1).

임상신경심리측정방법에 관한 제반문제의 언급은 생략하겠다. 관심 있는 연구자는 WAIS와 Copying tests (Filskov & Leli, 1980; Lezak, 1976), Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery (Boll, 1980; Reitan, 1976) 및 Luria-Nebraska Battery (Golden, 1981) 등을 필독해야 할 것이다.

최근 국내에서 처음으로 본격적인 Luria-Nebraska 신경심리검사에 관한 연구(홍창희, 1984)가 이루어진 것은 매우 반가운 일이다.

연구계획에서 측정방법의 선택은 대단히 중요한 것이다. 표준화검사도 타당도와 신뢰도를 완전히 보장하지 않는다. 심리측정의 수련과 기량을 쌓은 연구자는 검사상 특별한 문제점이 많은 두뇌손상자의 검사결과에서 많은 정보를 얻을 수 있다(Heaton & Heaton, 1980).

1. 總體的 檢査

재활장면에서, 순응기능의 총체적 검사(global measures)는 확대적 평가의 일부가 된다(Diller & Gordon, 1981). 표준절차(예, 면담, 환경평가, 일상 계획에 의한 활동)는 개입(intervention)에 필요한 정보를 제공한다. 두뇌손상자의 재활과정에서 동기유발과 특정사회적 행동수준은 대단히 중요하지만 심리측정적으로 주의를 크게 끌지 못하고 있다. 이런 총체적 행동의 수량화의 일환이 Pfeiffer의 중다차원 기능평가이다(Pfeiffer, 1975). 신경심리검사에 의한 환자의 향상이 반드시 순응행동의 향상을 지적하지 않는다. 가장 중요한 것은 환자가 일상생활에 필요한 복잡한 행동을 실천하는 유능성을 갖게 되었느냐는 점이다.

1) 心理測定檢査: 심리측정검사(psychometric tests)는 표준화검사로서 특정집단에 관한 규준정보와 신뢰도 및 타당도를 확립한 것이다. 수량적 채점은 표준점수, 백분율 및 등급수준에 비교하면서 일정피험자의 성적을 기술하려는 것이다. 심리측정연구에서 거의가 피험자 특징의 규준자료의 확대, 특정환자집단에 관한 신경심리검사집의 타당도, 또는 검사점수에 의한 결함 정도를 추정하는 것은 놀라운 일이 아니다. 이것은 실험연구와는 대조적이고, 연구자는 두뇌손상집단간의 유의차를 얻으려고 한다. 이 작업은 이론적 중요성이 있지만 표준화 또는 규준자료에 결함이 있고 또한 개인환자를 임상적으로 응용할 수는 없다.

전통적 심리측정검사들은 두뇌손상자에게 적용할 수도 있고 없을 수도 있는데, 원래는 두뇌-행동의 관계를 파악할 목적으로 제작한 것이 아니었다. 심리

측정점사의 불량점수는 분명히 상이한 기질적 또는 정서적 기초에서 다양한 원인 때문일 수 있다(Barnes & Lucas, 1974; Parsons & Prigatano, 1978).

신경심리검사법은 분명히 두뇌손상의 예언과 두뇌결함의 기술을 목적으로 제작한 것이다. 그러나 점수의 단독사용 또는 Halstead 손상지표의 절단점수는 별로 유익한 정보를 제공하지 못한다. 본질적으로 검사성적을 기초로 개인내 차이와 개인간 차이를 임상적으로 검토한 추론적 해석을 하는 것이다. 즉, 추론적 해석방법의 예는 level of performance (Chelune 등, 1979), pattern analysis (DeWolfe, Barrell, Baker, & Spaner, 1971), side of body comparison과 pathognomic sign approach (Boll, 1978; Reitan, 1974) 등이다. 최근에 Luria Battery는 수량적 정보와 질적 접근을 함께 하고 있다(Golden, 1981; Lewis 등, 1971). 그밖에 1차적으로 질적 접근을 하고, 검사원점수나 표준점사점수보다도 환자의 과제해결방법에 관한 연구에 치중하기도 한다.

근래 clinical/actuarial approach로 검사점수해석을 하여 성공을 거두고 있다(Filskov & Goldstein, 1974; Goldstein, Kleinknecht, & Deysach, 1975). 최근에 학습능력장애와 두뇌손상아동을 위해 앞의 4가지 추론적 해석방법으로 37개 분류규칙을 개발하여 73.3%를 정확히 분류하는 채점체계가 등장하였다(Selz & Reitan, 1976). Organicity에 1개점사만 하던 시절은 가버렸고 대신에 점사법의 사용이 훌륭한 접근방법이 되었다. 이제는 기존점사는 포기, 개선, 또는 새로운 개발이 중요한 문제다. Wechsler Memory Scale은 수정할 필요가 있고(Erickson & Scott, 1977), 개정판이 나왔으나 기억의 제반영역이 잘 분석되지 않았다(Russell 등, 1975). 심리측정점사는 직접적 두뇌과정보다 최종결과를 반영하는 것이다.

2) 行動評價: 행동평가(behavioral assessment)는 집단평균성적보다 개별반응에 초점을 둔다. Luria(1965, 1973)는 한 감각계통에서 복잡한 행동을 상이한 반응요소별로 구분한 것을 기초로 개별적 반응결함의 결정방안을 제시하였다. 예컨대, 어떤 환자의 시각자극에 대한 반응무능력은 기억, 시각재인, 언어표현문제 등에서 야기될 수 있다. Luria체계는 이런 결함처치의 직접개입방법을 분명히 시사하고, 그리고 타당도가 높은 것이라고 하며(Golden, 1978), 또한 질적 해석을 더 많이 추가해야 한다고 하였다(Golden, 1981).

Luria-Nebraska Battery에 관한 연구는 방법론적 문제가 제기되었다. 즉, 뇌혈자변인(예, 진단기준, 약물만성)과 통계적 약점(예, t-검증 남용, 부적절한 중다

변량통계)이 비판되고 있으며(Adams, 1980) 또한 이에 관한 평이 있다(Golden, 1980). Goldstein (1979)의 개별반응평가는 총체적 점사보다 오히려 심리측정점사를 더 강조하였다. 이유는 전통적 신경심리측정점사는 인지, 지각 및 운동능력의 평가와 복잡한 행동결함의 핵심정보를 제공하기 때문이다. 환자의 행동강도와 행동결함을 신경심리측정을 한 후 특별재활계획으로 포괄 행동을 중다기저선 설계방법에 의해서 재학습시킬 수 있다(Diller, 1976; Diller & Gordon, 1981; Golden, 1978; Hersen & Barlow, 1946).

3) 生理檢査: 두뇌의 직접과정과 결과에 관한 방법이 개선되었다. 정교한 뇌파기법과 유발전위검사는 두뇌의 구조와 함께 점수, 부호화 및 처리라는 기능을 잘 알려줄 수 있다. 신경측정(Neurometrics)이라는 새로운 체계는 컴퓨터 증폭전기생리자료에서 중요한 양상을 기초로 두뇌기능을 프로파일 형태로 분석할 수 있다(John, 1977; John 등, 1977; Thatcher & John, 1977). 신경측정은 컴퓨터방법, 중다변량통계, 수학적 숫자분류법을 활용하는 향상된 연구체계로서 두뇌질환과 두뇌발달장애의 조기확인, 약효의 수량화, 대뇌과정과 인지양상의 관계에 대한 연구를 할 수 있다(John, 1977). 신경측정체계는 심리측정체계보다도 학습장애의 확인에 더욱 성공적이고 그리고 불과 몇분 이내에 자료를 얻는 것이 큰 장점이다. 두뇌기능의 신경생리검사는 진단, 처치 및 연구에 훌륭한 도구가 될 것이다

신경생리 측정의 대표적인 것이 biofeedback이다. 이것은 아직 초보 단계(많은 N=1 research, 실험설계의 빈약)지만 신경장애자들에게 도움을 주기도 한다. 예를 들면, EEG feedback은 간질치료(Sterman & Macdonald, 1978; Sterman, Macdonal, & Stone, 1974) 그리고 EMG feedback은 신경근육통제(Baker, 1979; Cleeland, 1973, 1981)에 효과적이었다고 한다.

이상과 같이, 임상신경심리학적 측정은 불과 몇가지 검사 중심의 연구에 실망이 없지도 않으나, 심리측정을 포함하는 multimodal measurement는 가장 총괄적 평가라고 추천되었다. 예를 들면, "hyperactive syndrome" 진단과 처치의 평가에서 발달, 행동패턴, 교육, 성격, 가족 상호작용, 학교환경 및 신경학적 상태의 7가지 영역을 취급해야 한다고 하였다(Weiss & Hechtman, 1979). 이런 평가계획은 사회적, 심리적, 생물학적 관점에서 증후군을 이해하려는 것이고, 신경학적 문제는 단일차원보다 중다차원적 접근이 두뇌-행동현상의 이해에 도움이 될 것이다.

IV. 時間 次元

정상 및 신경병리 양쪽의 두뇌기능의 역동성에 관한 시간변인은 많은 연구에서 논의와 논쟁을 하고 있다(Meier, 1974; Parsons & Prigatano, 1978; Smith, 1975, 1981). 최근연구경향은 초기발달과 정상연령증가에 관한 변화를 중요한 문제로 취급한다(Botwinick, 1978, 1981; Kinsbourne, 1975, 1981; Klonoff & Low, 1974). 두뇌손상의 진행이나 회복이라는 변화는 시간차원의 중요성을 나타낸다(그림 1). 기타 개입전략은 시간차원이라는 독립 변인을 기초로 연구하여야 한다. 시간경과에 의한 변화의 연구는 橫斷設計(cross-sectional design)를 많이 이용한다. 예를 들면, 상이한 연령 집단비교 또는 외상 후 시간간격에 관한 환자집단비교는 이 횡단설계가 적합한 것이다. 흔히 정상발달과 연령효과의 연구에 이용하고 있다(Botwinick, 1981; Klonoff & Low, 1974). 횡단설계의 문제점은 문화적 영향이나 교육수준이라는 변인차이가 실제변화에 혼동을 일으킬 수 있다는 점이다. 예를 들면, WAIS의 횡단 연구는 연령과 함께 모든 소검사척도가 일반화한 불량한 점수를 반영하였다(Matarazzo, 1972). 그러므로, 종적 연구후에 연령관련변화는 환경적 기회에 의한 차이라고 재해석하여야 한다. 언어적 기량의 종적 연구에서는 변화가 거의 또는 전혀 없었지만 지각-운동의 기량은 가장 감퇴경향이 크다고 한다(Schaie & Labouvie-Vief, 1974).

Smith (1975, 1981)는 횡단설계의 문제점을 논의하였는데 혼란의 근거는 두뇌손상의 퇴화 또는 향상패턴에 있었다고 한다. 실험일시가 일정한 연구는 우선 비교적 동질집단을 단 1회에 실시하기 때문이다. Smith는 두뇌기능연구는 충분한 기간에 엄정한 표집을 반복 검증해야 한다고 제안하였다. 손상별 상이한 경과와 동일환자들 내부의 상당한 변산 때문에 1회검사에서 문제점이 생긴다. 환자들의 증상은 정체, 경감, 또는 패유가 일어날 수 있다. 이 현상은 동일환자의 연속적 실험으로 밝힐 수가 있다. 예를 들면, 다발성경화증(MS)의 증상진행과정연구에서는 1~5년, 6~10년, 10년 이상의 3개 집단을 비교연구하였으며, 3개 집단은 신경심리학적 기능에 별차없다는 것을 발견했다. 그러나 횡단설계는 환자별 증상진행과정의 차이때문에 변화가 애매해질 가능성이 있다(Ivnik, 1978b). 따라서 동일환자의 재검사연구의 결과는 모든 환자가 자기자신의 조절에 공헌하였다(Ivnik, 1978a). MS와 비MS환자의 최초검사연령, 검사-재검사 시간간격, 성별

및 교육수준을 작지어서 종적 설계로 바꾸었을 때, MS환자는 운동협동, 복잡한 감각변별과 운동요소를 포함한 인지과제검사에서 1년 경과 후에 심각한 퇴화를 발견하였고, 지꾸로 고차적 인지기능은 영향을 덜 받았다. 이런 종적 설계에 의해서 MS환자와 기타신경장애자(Matthews, Cleeland, & Hopper, 1970) 및 정상집단(Reitan, Reed, & Dyken, 1970)의 집단간 비교결과는 결함의 강력한 근거를 더 많이 나타냈다.

반복측정설계는 환자집단이나 개인환자에게 적용할 수 있다. 많은 연구자의 사례연구방법으로 단일사례의 추후연구를 하여 이론과 응용에 크게 공헌하였다(Hebb & Renfield, 1940; Luria, 1972; Milner, Corkin, & Teuber, 1968; Scoville, 1968). 단일사례의 실험설계적 연구가 개발되어 개인환자의 체계적 연구에 도움이 되고 있다(Hersen & Barlow, 1976). 그러나 단일사례 연구는 심각한 약점과 함정이 있다(Kazdin, 1978). 두뇌손상환자 개인의 추후연구들은 흔히 일반화능력이나 실제적 유용성이 부족하다. 그러나 단일사례설계를 잘 하면 개인환자연구도 두뇌기능의 몇가지 변인에 관한 유익한 지식을 제공할 수 있다(Smith, 1981). 일련 동일환자의 반복측정설계에도 방법론적 문제점은 있다(Cook & Campbell, 1979). 많은 검사가 동형의 다른 검사가 없기 때문에 반복측정은 실습효과를 나타낼 수 있다. 동일검사의 요인구조들은 연령과 함께 변화할 수 있다(Klonoff, 1971). 그러므로 동일검사의 일정기간 후 재검사는 동일능력을 나타내지 않을 수가 있는 것이다. 종적 설계와 횡단설계의 약점을 보완하는 대안으로 cross-sequential comparisons 또는 time lag comparisons이 개발되었다(Schaie, 1964).

요약해 보면, 시간차원의 설계는 앞으로의 신경심리학적 연구에 대단히 중요하다. 장기간의 추후연구는 대뇌의 회복, 재조직 및 퇴화의 패턴을 반영할 때 필요한 것이다. 고차적 피질능력과 기능의 적합한 범위를 평가하는 것도 중요한 과제다. 평가는 기저선자료의 누적을 위해서 표준시간계획을 따라야 한다. 3개월, 6개월, 및 1년의 추후연구기간은 연구집단별 비교가 가능한 실습효과를 반영하였다(Meier, 1974; Smith, 1981). Meier (1974)는 두뇌손상의 직접회복패턴과 범위를 확인하기 위해서 30일, 60일과 180일을 기준으로 행동평가를 하고 있다. 그러므로 증상과 시간의 관계는 신경심리학적 연구에 중요한 것이다.

V. 통계적 문제점

1. 重多變量技法

근래 심리학적 연구에서는 중다변량통계의 이용이 증가하고 있다. 각종 피험자변인과 측정변인을 고찰해야 하는 두뇌-행동 관계의 연구를 할 때 중다회귀분석, 요인분석 및 중다변량분석은 대단히 중요한 기법이다. 또한 변별기능분석은 두뇌손상집단과 정상집단의 감별 혹은 상이한 유형의 손상집단의 감별에 매우 유익한 분류기법이다. 불행히도, 중다변량통계법은 여러가지로 남용될 우려가 있고 그리고 많은 신경심리학적 연구에서도 실지로 남용되기도 하였다(Filskov & Locklear, 1982).

중다변량연구의 결정적 요인은 연구대상인 피험자를 충분히 표집하는 것이다. 이 기법은 최대예언능력에 오차가 있을 수 있으므로 연구대상 피험자를 넉넉히 선정해야 바람직하지 못한 결과를 피할 수 있다. 그러므로 여러가지 예언변인을 채택하는 것이 역시 중요하다. 직선적 변별기능분석을 시도한 신경심리학적 연구에 관한 비판에서 성공적 분류비율을 가지고 소집단과 다수의 예언요인을 확대하는 방법을 시범하였다(Fletcher, Rice, & Roy, 1978). 이 연구자들은 피험집단을 구분할 때 신경심리검사의 시대적 가치를 과대평가한다고 주장하였다. 그 이유는 신경심리학적 연구의 대다수가 소수의 피험자를 문제삼았고, 통계분석의 적정수를 연구한 것이 적기 때문이다(예, Goldstein & Halperin, 1977; Goldstein & Shelley, 1973). 이렇게 중요한 오차가 생긴 연구(Golden 등, 1978; Purish, Golden, & Hammeke, 1978)가 있는가 하면, 중다변량통계를 잘 활용한 연구도 있다(Overall & Gorham, 1972; Overall 등, 1978; Fletcher, 등 1978).

중다변량연구에서 중요하지만 생략되기 쉬운 것의 대비책은 파생된 상이한 피험자표집에 대해 회귀방정식이나 기능분석의 交叉妥當度를 내는 것이다. 예언능력은 전형적으로 파생된 표집과 함께 확대되기 때문에 교차타당도는 더욱 분명하게 예언정확도를 나타낸다(Leli & Filkov, 1979). 이 절차는 앞으로 발생할 예언정확도 감소를 추정할 때 사용할 수 있고, 또한 직접 교차타당도를 낼 수 없을 때 유익한 것이다(Fletcher 등, 1978; Kerlinger & Pedhazur, 1973).

중다변량접근 방법에 의한 결과의 해석은 번번히 기본개념의 오해로 왜곡되기 쉽다. 중다변량기법은 추론보다는 기술수단(descriptive tools)이며, 또한 집단간 차이 또는 예언변인의 상대적 중요성의 추론이 목적일

때 유익한 것이다. 예언변인들을 하나의 기능으로 포함하는 단계별 절차는 신뢰롭지 못하고 또한 결과를 잘못되게 하기 쉽다. 예언변인의 상대적 기여도를 추론하는 더욱 타당한 접근방법은 canonical correlations와 standardized discriminant weights이다(Fletcher 등, 1978).

중다회귀분석이나 변별기능분석이라는 예언기법의 중요한 단점은 집단의 감별에는 실제적으로 유용하지 않다는 점이다. 검사점수들의 대다수가 여러가지 차원으로 결정되기 때문에 이런저런 이유로 빈약한 점수를 낼 수 있고, 중다변량예언방정식에 의하면 검사점수들의 상이한 패턴을 나타내지만 아직도 동일 최종점수와 동일 집단 분류를 한 것으로 보게 된다. 더구나, 일련의 변인들에 대한 대집단간 유의차는 반드시 개인피험자를 유의하게 변별한다고 볼 수 없는 경우가 있다. 결국, 결론과 일반화는 표집을 전집과 통계변인에만 적용할 수 있게 된다.

신경심리학적 연구의 복잡한 문제들은 중다독립변인과 중다종속변인을 사용할 필요가 있다고 강조되어야 한다. 그후에 중다변량기법을 이용해야 한다. 종래의 연구들은 t-test, simple correlations (Watson, Davis, & McDermott, 1976), 또는 chi-square tests (Watson & Plemel, 1978)를 많이 이용했으나 이제는 더 이상 정당화될 수 없을 것 같다. 앞으로는 중다변량통계를 철저히 이해하고, 이것의 적절한 응용과 잠재적 오용을 인식하면서 활용해야 한다.

2. 要因分析

요인분석은 가장 잘 알려진 중다변량기법의 하나로써 근래 신경심리검사집에 응용빈도가 많아지고 있다(Aftanas & Royce, 1969; Barnes & Lucas, 1974; Lansdell, 1971; Lansdell & Donnelly, 1977; Royce, Yendall, & Bock, 1976). 요인분석을 잘 이용하면 신경심리검사의 요인구조문제, 요인구조에 의한 정상집단과 손상집단의 차이 또는 상이한 연령집단간 차이에 대한 중요한 정보를 얻을 수 있다. 요인점수를 잘 이용하면 요인없는 검사점수에 대해 예언능력을 더욱 높일 수 있다. 예를 들면, WAIS에서 동작성검사점수에 포함된 언어성능력의 영향을 제거하기 위한 요인분석을 하고 그리고 비언어적 시각-운동 요인점수를 동작성 IQ를 기준으로 집단비교를 한 결과에서, 우반구 손상집단과 좌반구 손상집단 사이에 더욱 큰 차이가 있다는 것을 발견하였다(Landsdell & Smith, 1975).

요인분석연구는 가치가 큰 것이지만, 연구자에게 많은 결정을 요구하고 그리고 하나하나의 결정마다 발견되지 않는 가정 또는 부정확한 절차가 관계될 수 있다. Comrey (1978)는 요인 분석에 관한 제반문제를 훌륭하게 논의하였다. 여기에는 피험자유형(정상집단, 손상집단, 양쪽집단), 요인부하의 기준선택, 어느 정도의 요인들을 회전시키는가, 직교회전 또는 경사회전을 결정하는 등의 문제가 포함된다. 결과의 교차타당도는 흔히 매우 중요하면서도 간과하기 쉬운 것이다. 이런 과정에서 하나의 주관적 단계는 요인분석에 독특한 것이다. 이 단계는 획득된 요인의 내용을 확인하기 위해 언어적 명칭을 부여하는 것이다. 명칭의 선택은 흔히 임의적이고 또한 잘못 선택할 수도 있다. 예를 들면, 시각운동 요인이 높게 부하된 4가지 검사 중 2개가 Category Test와 WAIS Picture Arrangement일 경우에 이것을 시각운동요인이라고 하기에는 부적절한 감이 있다. 이 문제는 보고서에 correlation matrix와 factor matrix의 상세한 자료를 제시하면 그런 결론의 평가에 적합한 정보를 제공하는 것이다. 연구자가 선택한 통계기법의 가정과 제한점은 그 연구의 초기 계획단계에서부터 영향을 끼친다. 연구단계별로 중요한 결정을 해야 하고, 이런 결정은 연구목표, 설계유형, 결과를 일반화할 전집 및 자료분석유형에 영향을 끼칠 수 있다.

VI. 결 론

본고는 신경심리학적 연구에 반드시 중요한 몇가지 방법론적 문제를 검토해 본 것이다. 이러한 연구의 설계에서 피험자변인, 측정방법변인 및 시간변인의 상호작용은 임상신경심리학적 연구초점인 두뇌-행동 단계에 관련이 있는 어떤 실험적 연구 또는 준실험적 연구 모두에 관련되는 것이다. 순수실험모델과는 달리, 전형적인 신경심리학적 연구는 많은 독립변인들, 예를 들면, 손상유형, 손상크기와 부위, 행동효과 등의 통제가 어려운 것이기 때문에 오차변량이 커지기가 쉽다. 이런 방법론상의 문제를 인식하고서 피험자자료의 총괄적 수집, 중다차원측정, 사후검증 및 통계적 문제점을 고찰해 보면서 필요한 연구계획을 주의깊게 이끌어가지 않으면 안된다. 연구의 유용성과 건전한 설계는 물론이고, 본고에서 제시한 문제점을 연구에 적절히 활용할 수 있다면, 그런 연구들은 임상신경심리학의 발전에 크게 기여할 수 있을 것이라고 생각한다.

홍창희. Luria-Nebraska 신경심리검사의 한국표준화를 위한 예비연구: 병리지표척도와 편측화척도를 중심으로. 서울대학교 대학원, 미발표 석사학위논문 (1984).

Adams, K. In search of Luria's battery: A false start. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1980, 48, 511-516.

Aftanas, M., & Royce, J. A factor analysis of brain damage tests administered to normal subjects with factor score comparisons across ages. *Multivariate Behavioral Research*, 1969, 4, 459-474.

Aillon, G. Biochemistry of depression: A review. *Behavioral Neuropsychiatry*, 1971, 3, 2-19.

Arnante, D., Van Houten, V., Grieve, J., Bader, C., & Margules, P. Neuropsychological deficit, ethnicity, and socioeconomic status. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1977, 45, 524-535.

American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (3rd ed.). Washington, D.C.: A.P.A., 1980.

Anthony, W., Heaton, R., & Lehman, R. An attempt to cross-validate two actuarial systems for neuropsychological test interpretation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1980, 48, 317-326.

Bak, J., & Greene, R. Aging and neuropsychological functioning. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1980, 48, 395-399.

Baker, J.P. Biofeedback in specific muscle retraining. In J. V. Basmajian (Ed.), *Biofeedback: Principles and practices for clinicians*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1979. Barmes, G., & Lucas, G. Cerebral dysfunctions vs. psychogenesis in Halstead-Reitan tests. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1974, 158, 50-60.

Berent, S. Lateralization of brain function. In S.F. Filskov & J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*, New York: Wiley, 1981.

Boll, J. Behavioral correlates of cerebral damage in children aged 9 through 14. In R. Reitan & L. Davison (Eds.), *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. Washington, D.C.: V.H.

- Winston, 1974.
- Boll, J. Diagnosing brain impairment. In B. Wolman (Ed.), *Clinical diagnosis of mental disorders: A handbook*, New York: Plenum Press, 1978.
- Boll, J. The Halstead-Reitan neuropsychological battery. In S. B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Boll, J. A rationale for neuropsychological evaluation, *Professional Psychology*, 1977, 8, 64-71.
- Botwinick, J. *Aging and behavior* (2nd ed.). New York: Springer Publishing, 1978.
- Botwinick, J. *Neuropsychology of aging*. In S. Filskov and J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Botwinick, J., & Sotrandt, M. *Memory, related functions and age*. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, 1974.
- Campbell, D., & Stanley, J. *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: McNally Publishing, 1963.
- Chapman, L., & Wolff, H. The cerebral hemispheres and the highest integrative functions of man. *Archives of Neurology*, 1959, 1, 19-35.
- Chelune, G., Heaton, R., Lehman, R., & Robinson, A. Level versus pattern of neuropsychological performance among schizophrenic and diffusely brain-damaged patients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1979, 47, 155-163.
- Cleeland, C.S. Behavioral techniques in the modification of spasmodic torticollis. *Neurology*, 1973, 23, 1241.
- Cleeland, C.S. Biofeedback and other behavioral techniques in the treatment of disorders of voluntary movement. In J. V. Basmajian (Ed.), *Biofeedback principles and practices for clinicians*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1979.
- Cleeland, C.S. Biofeedback as a clinical tool. Its use with the neurologically impaired patient. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Comrey, A. Common methodological problems in factor analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 648-659.
- Cook, J., & Campbell, D. *Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings*. Chicago: Rand McNally, 1979.
- Costa, L. Clinical neuropsychology: A discipline in evolution. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 1983, 5, 1-11.
- Crockett, D., Clark, C., & Klonoff, H. Introduction: An overview of neuropsychology. In S. Filskov & T. J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- DeWolfe, A., Barrell, R., Becker, B., & Spaner, F. Intellectual deficit in chronic schizophrenia and brain damage. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1971, 36, 197-204.
- Diller, L.A. A model of cognitive retraining in rehabilitation. *The Clinical Psychologist*, 1976, 29, 13-15.
- Diller, L.A., & Gordon, W.A. Rehabilitation and clinical neuropsychology. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Dunleavy, R., & Baade, L. Neuropsychological correlates of severe asthma in children 9~14 years old. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1980, 48, 214-219.
- Erickson, R., & Scott, M. Clinical memory testing: A review. *Psychological Bulletin*, 1977, 84, 1130-1149.
- Filskov, S.B., & Goldstein, S.G. Diagnostic validity of the Halstead-Reitan neuropsychological battery. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1974, 42, 382-388.
- Filskov, S.B., Grimm, B.H., & Lewis, J.A. Brain-behavior relationships. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Filskov, S.B., & Leli, R.A. Assessment of the individual in neuropsychological practice. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Filskov, S.B., & Locklear, E. A multidimensional perspective on clinical neuropsychological research. In P.C. Kendall, & J.N. Butcher, (Eds.), *Handbook of research methods in clinical psychology*, 651~674. John Wiley & Sons, New York, 1982.

- Finlayson, M., Johnson, K., & Reitan, R. Relationship of education to neuropsychological measures in brain-damaged and non-brain-damaged adults. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1977, 45, 536-542.
- Fitzhugh, K., Fitzhugh, L., & Reitan, R. Psychological deficits in relation to acuteness of brain dysfunction. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1961, 25, 61-66.
- Fitzhugh, K., Fitzhugh, L., & Reitan, R. Influence of age upon measures of problem solving and experiential background in subjects with longstanding cerebral dysfunction. *Journal of Gerontology*, 1964, 19, 132-134.
- Fletcher, J., Rice, W., & Roy, R. Linear discriminant function analysis in neuropsychological research: Some uses and abuses. *Cortex*, 1978, 14, 564-577.
- Gainotti, G. Emotional behavior and hemispheric side of lesion. *Cortex*, 1972, 8, 41-55.
- Galin, D., & Ornstein, R. Individual differences in cognitive styles: I. Reflective eye movements. *Neuropsychologia*, 1974, 12, 357-376.
- Golden, C.J. *Diagnosis and rehabilitation in clinical neuropsychology*. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, 1978.
- Golden, C.J. In reply to Adams' "In search of Luria's battery: A false start". *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1980, 48, 517-521.
- Golden, C.J. A standardized version of Luria's neuropsychological tests: A quantitative and qualitative approach to neuropsychological evaluation. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Golden, C., Hammeke, J., & Purisch, A. Diagnostic validity of a standardized neuropsychological battery derived from Luria's neuropsychological tests. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 1258-1265.
- Goldstein, G. Methodological and theoretical issues in neuropsychological assessment. *Journal of Behavioral Assessment*, 1979, 1, 23-41.
- Goldstein, G., & Halperin, K. Neuropsychological differences among subtypes of schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 1977, 86, 34-40.
- Goldstein, G., & Shelly, C. Similarities and differences between psychological deficit in aging and brain damage. *Journal of Gerontology*, 1975, 30, 448-455.
- Goldstein, S., Deysach, R., & Kleinknecht, R. Effect of experience and the amount of information on identification of cerebral impairment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1973, 41, 30-34.
- Granick, S., & Friedman, A. The effect of education on the decline of psychometric test performance with age. *Journal of Gerontology*, 1967, 31, 191-195.
- Grant, J., Miller, M., & Reitan, R. A neuropsychological study of polydrug users. *Archives of General Psychiatry*, 1976, 33, 973-978.
- Hardyck, C., & Petrinovich, L. Left-handedness. *Psychological Bulletin*, 1977, 84, 385-404.
- Hare, R. *Psychopathy*. New York: Wiley, 1970.
- Haug, J. *Pneumoencephalographic studies in mental disease*. Norway: Scandinavian University Books, 1963.
- Heaton, R., Baade, L., & Johnson, K. Neuropsychological test results associated with psychiatric disorders in adults. *Psychological Bulletin*, 1978, 85, 141-162.
- Heaton, R., & Crowley, J. Effects of psychiatric disorders and their somatic treatments. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Heaton, R., Smith, H., Lehman, R., & Vogt, A. Prospects for faking believable deficits on neuropsychological testing. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 892-900.
- Heaton, S.K., & Heaton, R.R. Testing the impaired patient. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Hebb, D., & Renfield, W. Human behavior after extensive bilateral removal from the frontal lobes. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 1940, 44, 421-438.
- Hersen, M., & Barlow, D. *Single-case experimental designs: Strategies for studying behavior change*. New York: Pergamon Press, 1976.
- Ivnik, R. Neuropsychological stability in multiple

- sclerosis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978a, 46, 913-923.
- Ivnik, R. Neuropsychological stability in multiple function of the duration of M.S. related symptomatology. *Journal of Clinical Psychiatry*, 1978b, 39, 304-307, 311-312.
- John, E. *Neurometrics: Clinical applications of quantitative electrophysiology*. New York: Halsted Press, 1977.
- John, E. R., Karmel, B.L., Corning, W.C., Easton, P., Brown, R., Ahn, H., John, M., Harmony, T., Prichep, L., Toro, A., Gerson, I., Bartlett, F., Thatcher, R., Kaye, H., Valdex, P., & Schwartz, E. Neurometrics. *Science*, 1977, 196, 1393-1410.
- Johnstone, E., Crow, J., Husband, J., & Kriel, L. Cerebral ventricular size and cognitive impairment in chronic schizophrenia. *Lancet*, 1976, 2, 924-926.
- Kazdin, A. Methodological and interpretive problems of single-case experimental designs. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 629-642.
- Kerlinger, F., & Pedhazur, *Multiple regression in behavioral research*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1973.
- Kiernan, R., & Matthews, C. Impairment index versus T-score averaging in neuropsychological assessment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1976, 44, 951-957.
- Kimura, D. Functional symmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex*, 1967, 3, 163-178.
- King, D., Hannay, H., Masek, B., & Burns, J. Effects of anxiety and sex on neuropsychological tests. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 375-376.
- Kinsbourne, M. The ontogeny of cerebral dominance. *Annals of the New York Academy of Science*, 1975, 273, 244-250.
- Kinsbourne, M. The development of cerebral dominance. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Klonoff, H. Factor analysis of a neuropsychological battery for children aged 9 to 15. *Perceptual and Motor Skills*, 1971, 32, 603-616.
- Klonoff, H., & Law, M. Disordered brain function in young children and early adolescents: Neuropsychological and electroencephalic correlates. In R. Reitan and L. Davison (Eds.), *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. Washington, D.C.: V.F. Winston, 121-178, 1974.
- Kupke, J., Lewis, R., & Rennick, P. Sex differences in the neuropsychological functioning of epileptics. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1979, 47, 1128-1130.
- Lansdell, H. The use of factor scores from the Wechsler-Bellevue scale of intelligence in assessing patients with temporal lobe removals. *Cortex*, 1968, 4, 257-268.
- Lansdell, H. A general intellectual factor affected by temporal lobe dysfunction. *Journal of Clinical Psychology*, 1971, 27, 182-184.
- Lansdell, H., & Donnelly, E. Factor analysis of the Wechsler adult intelligence scale subtests and the Halstead-Reitan category and tapping tests. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1977, 45, 412-416.
- Lansdell, H., & Smith, F. Asymmetrical cerebral function for two WAIS factors and their recovery after brain injury. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1975, 43, 923.
- Leli, D., & Filskov, S.B. Relationship of intelligence to education and occupation as signs of intellectual deterioration. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1979, 47, 702-707.
- Lewis, G., Golden, C., Moses, J., Osmon, D., Purisch, A., & Hammeke, J. Localization of cerebral dysfunction with a standardized version of Luria's neuropsychological battery. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1979, 47, 1003-1019.
- Lezak, M.D. *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press, 1976.
- Logue, P., & Allen, K. WAIS-predicted category test scores with the Halstead neuropsychological battery. *Perceptual and Motor Skills*, 1971, 33, 1095-1096.
- Luria, A.R. *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books, 1965.
- Luria, A.R. *The working brain*. New York: Basic

Books, 1973.

- Luria, A.R. *The man with a shattered world*. New York: Basic Books, 1972.
- Matarazzo, J. *Wechsler's measurement and appraisal of adult intelligence*. New York: Oxford University Press, 1972.
- Matthews, C., Cleeland, C., & Hopper, C. Neuropsychological patterns in multiple sclerosis. *Diseases of the Nervous System*, 1971, 31, 161-170.
- McGee, M. Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 1979, 86, 889-918.
- McGlone, J. Sex differences in the cerebral organization of verbal functions in patients with unilateral brain lesions. *Brain*, 1977, 100, 775-793.
- McGlone, J., & Kertesz, A. Sex differences in cerebral processing of visiospatial tasks. *Cortex*, 1973, 9, 313-320.
- Meier, M.J. Some challenges for clinical neuropsychology. In R.M. Reitan & L.A. Davison (Eds.), *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. Washington, D.C.: V.H. Winston, 1974.
- Milner, B., Corkin, S., & Teuber, H. Further analysis of the hippocampal amnesic syndrome: 14-year follow-up study on H.M. *Neuropsychologia*, 1968, 6, 215-234.
- Mirsky, A. Neuropsychological basis of schizophrenia. In P. Mussen and M. Rosenzweig, *Annual review of psychology*, 20. Palo Alto: Annual Reviews, Inc., 1969.
- Monroe, R., Hulfish, B., Bolis, G., Lion, J., Rubin, J., McDonald, M., & Barcik, J. Neurologic findings in recidivist aggressors. In C. Shogass, A. Gershon, & A. Friedhoff. *Psychopathology and brain dysfunction*. New York: Raven Press, 1977.
- Overall, J., & Gorham, D. Organicity versus old age in objective and projective test performance. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1972, 39, 98-105.
- Overall, J., Hoffman, N., & Levin, H. Effects of aging, organicity, alcoholism, and functional psychopathology on WAIS subtest profiles. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 1315-1322.
- Parsons, O., & Farr, A. The neuropsychology of alcohol and drug abuse. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*. New York: Wiley, 1981.
- Parsons, O., & Prigatano, G. Methodological considerations in clinical neuropsychological research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 608-619.
- Pfeiffer, E. *Functional assessment: The OARS multidimensional questionnaire*. Durham, N.C.: Duke University Center for the Study of Aging and Human Development, 1975.
- Prigatano, G., & Parsons, O. Relationship of age and education to Halstead test performance in different patient populations. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1976, 44, 527-533.
- Purisch, A., Golden, C., & Hammeke, J. Discrimination of schizophrenic and brain-injured patients by a standardized version of Luria's neuropsychological tests. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 1266-1273.
- Reed, H., & Reitan, R. A comparison of the effects of the normal aging process with the effects of organic brain-damage on adaptive abilities. *Journal of Gerontology*, 1963a, 18, 177-179.
- Reed, H., & Reitan, R. Changes in psychological test performance associated with the normal aging process. *Journal of Gerontology*, 1963b, 18, 271-274.
- Reitan, R. The comparative effects of brain damage on the Halstead impairment index and the Wechsler-Bellevue scale. *Journal of Clinical Psychology*, 1959, 15, 281-285.
- Reitan, R. The distribution according to age of a psychologic measure dependent upon organic brain functions. *Journal of Gerontology*, 1955, 10, 338-340.
- Reitan, R. Methodological problems in clinical neuropsychology. In R.M. Reitan & L.A. Davison (Eds.), *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. Washington, D.C.: V.H. Winston, 1974.
- Reitan, R. Neurological and physiological basis of psychopathology. In M. Rosenzweig & L. Porter

- (Eds.), *Annual review of psychology*, 27. Palo Alto, Calif.: Annual Reviews, Inc., 1976.
- Reitan, R. Psychological deficits resulting from cerebral lesions in man. In J. Warren & K. Akert (Eds.), *The frontal granular cortex and behavior*. New York: McGraw-Hill, 1964.
- Reitan, R., & Davison, L. (Eds.) *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. Washington, D.C.: V.H. Winston, 1974.
- Reitan, R., Reed, J., & Dyken, M. Cognitive psychomotor, and motor correlates of multiple sclerosis. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1971, 153, 218-224.
- Royce, J., Yendall, L., & Bock, C. Factor analytic studies of human brain damage: I. First and second order factors and their brain correlates; *Multivariate Behavioral Research*, 1976, 11, 381-418.
- Russell, E., Neuringer, C., & Goldstein, G. *Assessment of brain damage: A neuropsychological key approach*. New York: Wiley-Interscience, 1970.
- Satz, P. Laterality tests and inferential problems. *Cortex*, 1977, 13, 208-212.
- Satz, P. A test of some models of hemispheric speech organization in the left- and right-handed. *Science*, 1979, 203, 1131-1133.
- Satz, P., Achenbach, K., & Fennell, E. Correlations between manual laterality and predicted speech laterality in a normal population. *Neuropsychologia*, 1967, 5, 295-310.
- Satz, P., Fennell, E., & Reilly, C. Predictive validity of six neurodiagnostic tests. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1970, 34, 375-381.
- Schaie, K. A general model for the study of developmental problems. *Psychological Bulletin*, 1965, 64, 92-107.
- Schaie, K., & Labouvie-Vief, G. Generational versus ontogenetic components of change in adult cognitive behavior: A fourteen-year cross-sequential study. *Developmental Psychology*, 1974, 10, 305-320.
- Schildkraut, J. Norepinephrine metabolism in the pathophysiology and classification of depressive and manic disorders. In J. Cole, A. Freedman, & A. Friedhoff, *Psychopathology and psychopharmacology*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1973.
- Schwartz, C., Davidson, R., & Meier, F. Right hemispheric lateralization for emotion: Interactions with cognition. *Science*, 1975, 190, 286-288.
- Scoville, W. Amnesia after bilateral mesial temporal lobe excision: Introduction to case H.M. *Neuropsychologia*, 1968, 6, 211-213.
- Selz, M., & Reitan, R. Rules for neuropsychological diagnosis: Classification of brain function in older children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1979, 47, 258-264.
- Shore, C., Shore, H., & Pihl, R. Correlations between performance on the category test and the Wechsler adult intelligence scale. *Perceptual and Motor Skills*, 1971, 32, 70.
- Slater, E., & Glithero, E. A follow-up of patients diagnosed as suffering from "hysteria." *Journal of Psychosomatic Research*, 1965, 9, 9-13.
- Smith, A. Ambiguities in concepts and studies of "brain damage" and organicity. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1962, 135, 311-326.
- Smith, A. Neuropsychological testing in neurological disorders. *Advances in Neurology*, 1975, 7, 49-110.
- Smith, A. Principles underlying human brain functions reflected in neuropsychological sequelae of different neuropathological processes. In S.B. Filskov & T.J. Boll (Eds.), *Handbook of clinical neuropsychology*, New York: Wiley, 1981.
- Snyder, S.H. The dopamine hypothesis of schizophrenia: Focus on the dopamine receptor. *American Journal of Psychiatry*, 1976, 133, 197-202.
- Spellacy, F. Neuropsychological differences between violent and non-violent adolescents. *Journal of Clinical Psychology*, 1977, 33, 966-969.
- Spitzer, R., Endicott, J., & Robins, E. Research diagnostic criteria: Rationale and reliability. *Archives of General Psychiatry*, 1978, 35, 773-782.
- Sterman, M.B., & Macdonald, L.R. Effects of central cortical EEG feedback on incidence of poorly controlled seizures. *Epilepsia*, 1978, 19, 207.
- Sterman, M.B., Macdonald, L.R., & Stone, R.K. Biofeedback training of the sensorimotor EEG rhythm in man: Effects on epilepsy. *Epilepsia*, 1974, 15,

- Thatcher, R., & John, E. *Foundations of cognitive processes*. New York: Halsted Press, 1977.
- Todd, J., Coolidge, F., & Satz, P. The Wechsler Adult Intelligence Scale discrepancy index: A neuropsychological evaluation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1977, 45, 450-454.
- Vega, A., & Parsons, O. Cross-validation of the Halstead-Reitan tests for brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, 1967, 31, 619-625.
- Vogt, A., & Heaton, R. Comparison of Wechsler Adult Intelligence Scale indices of brain dysfunction. *Perceptual and Motor Skills*, 1977, 45, 607-615.
- Watson, C., Davis, W., & McDermott, M. MMPI-WAIS relationships in organic and schizophrenic patients. *Journal of Clinical Psychology*, 1976, 32, 539-540.
- Watson, C., & Plemel, G. An MMPI scale to separate brain-damaged from functional psychiatric patients in neuropsychiatric settings. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 1127-1132.
- Williams, J., Roy, C., & Averall, J. Mental aging and organicity in an alcoholic population. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1973, 41, 392-396.
- Wilson, R., Rosenbaum, G., Brown, C., Rourke, D., Whitman, D., & Grisell, J. An index of pre-morbid intelligence. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1978, 46, 1554-1555.
- Weiss, G., & Hechtman, L. The hyperactive child syndrome. *Science*, 1979, 205, 1348-1354.

A Multidimensional Perspective on Clinical Neuropsychological Research

Tae-Ho, Yum

Abstract

Clinical neuropsychology is a relatively new and increasingly significant field of study. In 1979 the American Psychological Association created a special division for members interested in clinical neuropsychology, signaling the growing interest in the applied study of brain-behavior relationships.

Clinical neuropsychology had its beginnings in many different disciplines, including experimental psychology, cognitive psychology, clinical psychology, neurology and neurophysiology. Thus it is truly an interdisciplinary science, diverse in methodology and theoretical models.

In order to present important issues in neuropsychological research, researchers have identified three basic dimensions. The three dimensions include: 1) subject variables (normal subject groups: age, education, occupation, intelligence, socioeconomic status, handedness, sex, psychological factors, medical controls, developmental disabilities; psychiatric patients; malingers; brain-damaged patients), 2) measurement issues (psychometrics, behavioral assessment, physiological measures), and 3) time parameters.

The interaction of these design problems—subject variables, measurement, and time parameters—complicates any experimental or quasi-experimental study of brain-behavior relationships in clinical neuropsychology. Unlike a pure experimental model, in the typical neuropsychological investigation, many independent variables are uncontrollable, such as type, magnitude and site of lesion, behavioral effects, and patient characteristics, thereby increasing error variance. Recognition of methodological issues can certainly lead to more careful planning of one's research, including collection of comprehensive subject data, multidimensional measurement, follow-up testing, and consideration of statistical problems.