

RALLENTAMENTO COGNITIVO ED ETA'

Dario SALMASO
CNR-Istituto di Psicologia, Roma.

Sottoprogetto 4

IIo Convegno Nazionale PF-Invecchiamento.
Roma, 27-29 maggio 1993.

Riassunto

La diagnosi precoce di un anomalo funzionamento dei processi cognitivi passa attraverso la definizione di strumenti di indagine sempre più validi, per la cui costruzione è necessario riferirsi a modelli in grado di riunificare risultati ottenuti in settori diversi (memoria, linguaggio, percezione). Uno di questi modelli riconduce ogni processo cognitivo all'elaborazione dell'informazione che, con l'età, risulterebbe rallentata. Le cause fisiologiche di questo rallentamento non sono note, ma esistono buone ragioni per ritenere che sia di natura esclusivamente centrale. Una di queste ragioni deriva dalla constatazione che il rallentamento varia in funzione della quantità di elaborazione necessaria ad eseguire il compito proposto. Infine, occorre ricordare che alcune variabili soggettive possono modificare tale rallentamento. Sono stati studiati più di 150 soggetti normali di diversa età in prove tachistoscopiche di reazione semplice o complessa. I risultati ottenuti sono stati correlati con alcune variabili soggettive (età, scolarità, intelligenza) al fine di individuare il peso di ciascuna di esse sulla prestazione globale. L'età incide negativamente sulla velocità di risposta, mentre scolarità e intelligenza vi incidono positivamente. Quando questi effetti sono analizzati attraverso un'analisi della regressione multipla si osserva che mentre nei compiti semplici l'effetto principale è dovuto all'età, nei compiti più complessi si aggiunge l'effetto dell'intelligenza, effetto che non dipende dal fattore scolarità. Questo risultato è tanto più sorprendente se si pensa che i compiti proposti ai soggetti sono così semplici da poter essere eseguiti anche in condizioni di deterioramento e la valutazione del livello intellettuale è stata fatta senza costrizioni di tempo. I dati di questo studio confermano la necessità che negli studi sull'invecchiamento la variabile età sia affiancata anche dall'analisi delle altre caratteristiche dei soggetti esaminati, caratteristiche che possono modificare radicalmente la valutazione del rallentamento ottenuto in un soggetto o in gruppo. Solo attraverso lo studio delle variabili soggettive, e del loro peso, sarà possibile comprendere come il normale invecchiamento possa negativamente o positivamente esserne modificato.

INTRODUZIONE

La latenza di risposta a stimoli visivi, o uditivi, costituisce uno degli strumenti piu' sensibili per lo studio della funzionalita' cerebrale. La sua sensibilita' varia tuttavia moltissimo in funzione della quantita' di elaborazione che il soggetto deve attuare per la risposta.

L'applicazione di questo strumento allo studio dell'invecchiamento cerebrale e il suo uso per la diagnosi precoce di un anomalo funzionamento dei processi cognitivi, si fonda su un modello dei processi cognitivi che riconduce ogni funzione mentale all'elaborazione dell'informazione che, con l'eta', risulterebbe rallentata. Le cause fisiologiche di questo rallentamento non sono note, ma esistono buone ragioni per ritenere che sia di natura esclusivamente centrale. Una di queste ragioni deriva dalla constatazione che il rallentamento e' tanto maggiore quanto piu' numerosi sono i sistemi cerebrali coinvolti.

Infine, occorre ricordare che alcune variabili soggettive possono influire positivamente o negativamente su tale rallentamento.

SOGGETTI

Sono stati studiati 152 soggetti di varia eta' le cui caratteristiche sono indicate nella tavola I.

TAVOLA I: CARATTERISTICHE SOGGETTI

| | ETA' | SCOL | QI |
|-------|-------|------|--------|
| Mean | 44.1 | 11.5 | 117.8 |
| SD | 20.8 | 4.4 | 12.4 |
| Range | 18-81 | 1-21 | 91-128 |

METODO

Ciascun soggetto e' stato studiato in 2 prove diverse, utilizzando la misura dei tempi di reazione: una prova e' un tempo di reazione semplice ed e' da considerarsi come un baseline (TR-1), mentre la seconda e' un tempo di reazione di scelta (TR-2) e richiede quindi una maggior quantita' di elaborazione. Entrambi i compiti usano stimoli visivi con un contrasto dell'82% e presentati per 140 msec.

La scelta dei 2 compiti e' basata sulla necessita' di provare che il rallentamento e' in funzione della complessita' dell'informazione da analizzare e che i tempi di reazione di scelta (TR-2) sono piu' sensibili ad eventuali alterazioni cerebrali.

RISULTATI

Nella tavola II sono riportati i risultati generali sui 2 compiti. Il valore DELTA indicato in tabella rappresenta la differenza tra il Io e il IIo compito. Tale valore potrebbe costituire un buon indice dell'efficienza cerebrale.

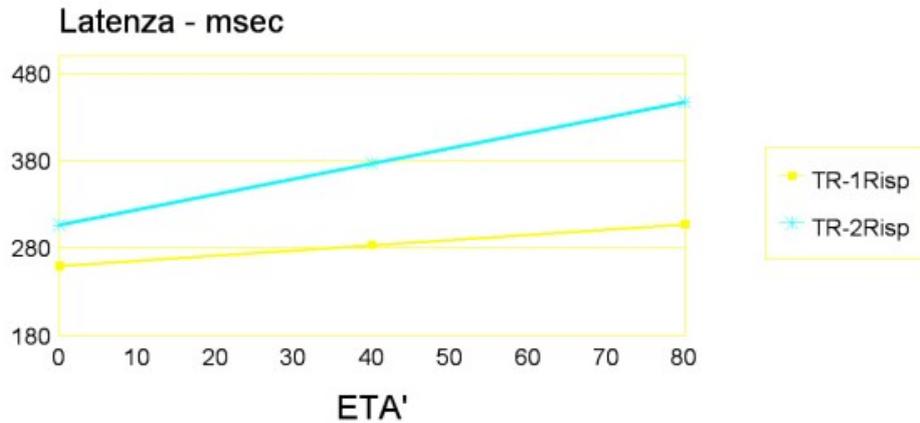
TAVOLA II: STATISTICA DESCRITTIVA SUI COMPITI IMPIEGATI (N=152)

| | TR-1 | TR-2 | DELTA |
|------|-------|-------|-------|
| Mean | 286.0 | 384.0 | 98.0 |
| SD | 53.1 | 69.8 | 56.2 |

L'analisi della correlazione e della regressione semplice mettono in evidenza una maggiore relazione tra ETA' e TR-2, come e' indicato dalla maggiore pendenza della retta di regressione di FIGURA 1. La relazione tra ETA' e TR-2 rimane anche quando viene sottratta l'influenza della scolarita' ($r=.353$, $p < .001$).

Oltre all'eta' e' stato anche studiato l'influsso di altre variabili, tra cui l'INTELLIGENZA. Per queste analisi e' stato considerata la prestazione dei soggetti al test PM38 di Raven. La relazione tra TR-1 e PM38 e' di -0.174 (n.s.), mentre tra TR-2 e PM38 e' di -0.501 . Quest'ultima relazione permane sia quando viene sottratto l'influsso della SCOLARITA' ($r=-0.301$, $p < .01$), che quello dell'ETA' ($r=-0.204$, $p < .025$).

RAPPORTO TRA ETA' E LATENZA
FIGURA 1 (a)
Regressione Semplice



$$\text{TR-1} = 259.8 + .59 \cdot \text{ETA}'$$
$$\text{TR-2} = 306.4 + 1.76 \cdot \text{ETA}'$$

Per comprendere il peso di ciascuna variabile sono state effettuate anche delle analisi della regressione multipla. Per queste analisi sono state considerate le variabili ETA', SCOLARITA' e PM38, oltre naturalmente ai tempi di reazione. Da queste analisi si osserva che mentre nei compiti semplici l'effetto principale e' dovuto all'eta', nei compiti piu' complessi si aggiunge l'effetto dell'intelligenza, effetto che non dipende dal fattore scolarita' ($R^2=0.305$). Infine quando le prestazioni su TR-2 vengono analizzate aggiungendo ad ETA' e INTELLIGENZA anche la prestazione ottenuta dai soggetti su TR-1 si ottiene una correlazione multipla di 0.747, capace pertanto di spiegare oltre il 55% della varianza generale.

CONCLUSIONI

Il rallentamento cognitivo rilevato nelle persone anziane varia in funzione della complessita' delle operazioni da svolgere e del livello intellettuale, o cognitivo, del soggetto esaminato. Le funzioni teoriche calcolate sui dati empirici forniscono preziose informazioni su latenze di risposta che debbono essere considerate normali e quelle che invece debbono essere considerate patologiche.

La semplicità dei compiti proposti, la concordanza con altri dati recenti della letteratura, e l'alta sensibilità rendono questi compiti facilmente trasferibili al campo diagnostico o a quello clinico, ad es. per lo studio di un trattamento farmacologico.

Infine, sul piano teorico questi risultati evidenziano come sia indispensabile affiancare alla variabile età anche lo studio di altre caratteristiche psicologiche dei soggetti esaminati, caratteristiche che possono modificare radicalmente il quadro conoscitivo del normale invecchiamento.

REFERENZE

- Benton, A. Reaction time in brain disease: some reflections. *Cortex*, 1986, 22, 129-140.
- Madden, D.J. Four to ten milliseconds per year: age-related slowing of visual word identification. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*. 1992, 47, P59-68.
- Madden, D.J., et al. Cognitive slowing in Alzheimer's disease as a function of task type and response type. *Developmental Neuropsychology*, 1992
- Mittenberg, W., et al. Changes in cerebral functioning associated with normal aging. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1989, 11, 918-932.
- Nebes, R.D., Brady, C.B. Generalized cognitive slowing and severity of dementia in Alzheimer's disease: implications for the interpretation of response-time data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1992, 14, 317-326.
- Salthouse, T.A. Speed and knowledge as determinants of adult age differences in verbal tasks. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*. 1993, 48, P29-36.
- Salthouse, T.A. Why do adult age differences increase with task complexity? *Developmental Psychology*, 1992, 28, 905-918.

RALLENTAMENTO COGNITIVO ED ETA'

Dario SALMASO
CNR-Istituto di Psicologia, Roma.

Sottoprogetto 4

INTRODUZIONE

La latenza di risposta a stimoli visivi, o uditivi, costituisce uno degli strumenti più sensibili per lo studio della funzionalità cerebrale. La sua sensibilità varia tuttavia moltissimo in funzione della quantità di elaborazione che il soggetto deve attuare per la risposta.

L'applicazione di questo strumento allo studio dell'invecchiamento cerebrale e il suo uso per la diagnosi precoce di un anomalo funzionamento dei processi cognitivi, si fonda su un modello dei processi cognitivi che riconduce ogni funzione mentale all'elaborazione dell'informazione che, con l'età, risulterebbe rallentata. Le cause fisiologiche di questo rallentamento non sono note, ma esistono buone

ragioni per ritenere che sia di natura esclusivamente centrale. Una di queste ragioni deriva dalla constatazione che il rallentamento e' tanto maggiore quanto piu' numerosi sono i sistemi cerebrali coinvolti.

Infine, occorre ricordare che alcune variabili soggettive possono influire positivamente o negativamente su tale rallentamento.

SOGGETTI

Sono stati studiati 152 soggetti normali di varia eta', le cui caratteristiche sono indicate nella tavola I.

TAVOLA I : CARATTERISTICHE SOGGETTI

| | ETA' | SCOL | QI |
|-------|-------|-------|--------|
| Mean | 44 .1 | 11 .5 | 117 .8 |
| SD | 20 .8 | 4 .4 | 12 .4 |
| Range | 18-81 | 1-21 | 91-128 |

METODO

Ciascun soggetto e' stato studiato in 2 prove diverse, utilizzando la misura dei tempi di reazione: la 1a prova richiede la risposta ad un unico stimolo ed e' da considerarsi come un baseline (TR-1), mentre la seconda

e' un tempo di reazione di scelta (TR-2) e richiede quindi una maggior quantita' di elaborazione. Entrambi i compiti usano stimoli visivi con un contrasto dell'82% e presentati per 140 msec.

La scelta dei 2 compiti e' basata sulla necessita' di provare che il rallentamento e' in funzione della complessita' dell'informazione da analizzare e che i tempi di reazione di scelta (TR-2) sono piu' sensibili ad eventuali alterazioni cerebrali.

RISULTATI

Nella tavola II sono riportati i risultati generali sui 2 compiti. Il valore DELTA indicato in tabella rappresenta la differenza tra il 1o e il 2o

compito. Tale valore potrebbe costituire un buon indice dell'efficienza cerebrale.

TAVOLA II: STATISTICA DESCRITTIVA
SUI COMPITI IMPIEGATI (N=152)

| | TR-1 | TR-2 | DELTA |
|------|-------|-------|-------|
| Mean | 286.0 | 384.0 | 98.0 |
| SD | 53.1 | 69.8 | 56.2 |

L'analisi della correlazione e della regressione semplice mettono in evidenza una maggiore relazione tra ETA' e TR-2, come e' indicato dalla maggiore pendenza della retta di regressione di FIGURA 1.

La relazione tra ETA' e TR-2 rimane anche quando viene sottratta l'influenza della scolarita' ($r=.353$, $p < .001$).

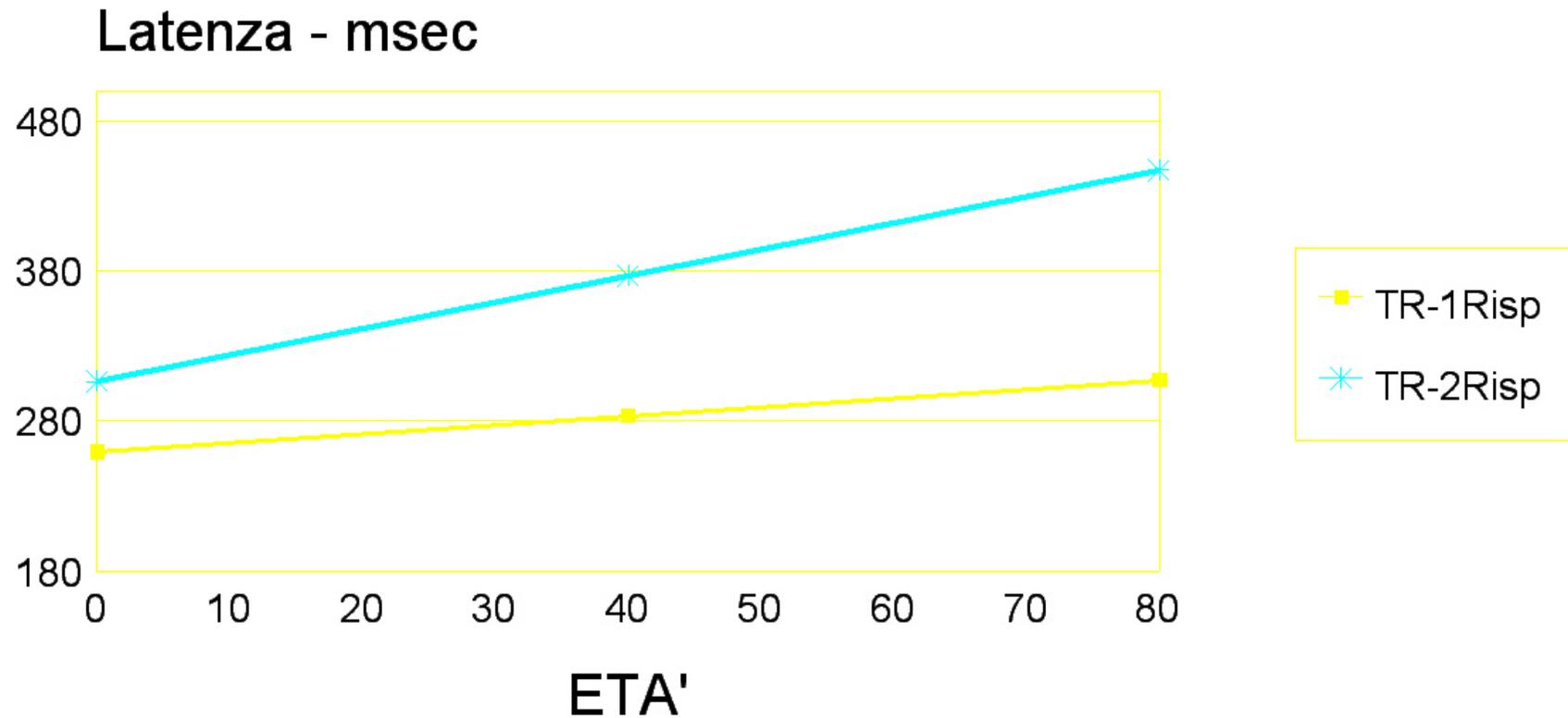
Oltre all'eta' e' stato anche studiato l'influsso di altre variabili, tra cui l'INTELLIGENZA. Per queste analisi e' stato considerata la prestazione dei soggetti al test PM38 di Raven.

La relazione tra TR-1 e PM38 e' di -0.174 (n.s.), mentre tra TR-2 e PM38 e' di -0.501 ($p < .001$). La significativita' della relazione permane sia quando viene sottratto l'influsso della SCOLARITA' ($r=-0.301$, $p < .01$), che quello dell'ETA' ($r=-0.204$, $p < .025$).

RAPPORTO TRA ETA' E LATENZA

FIGURA 1 (a)

Regressione Semplice

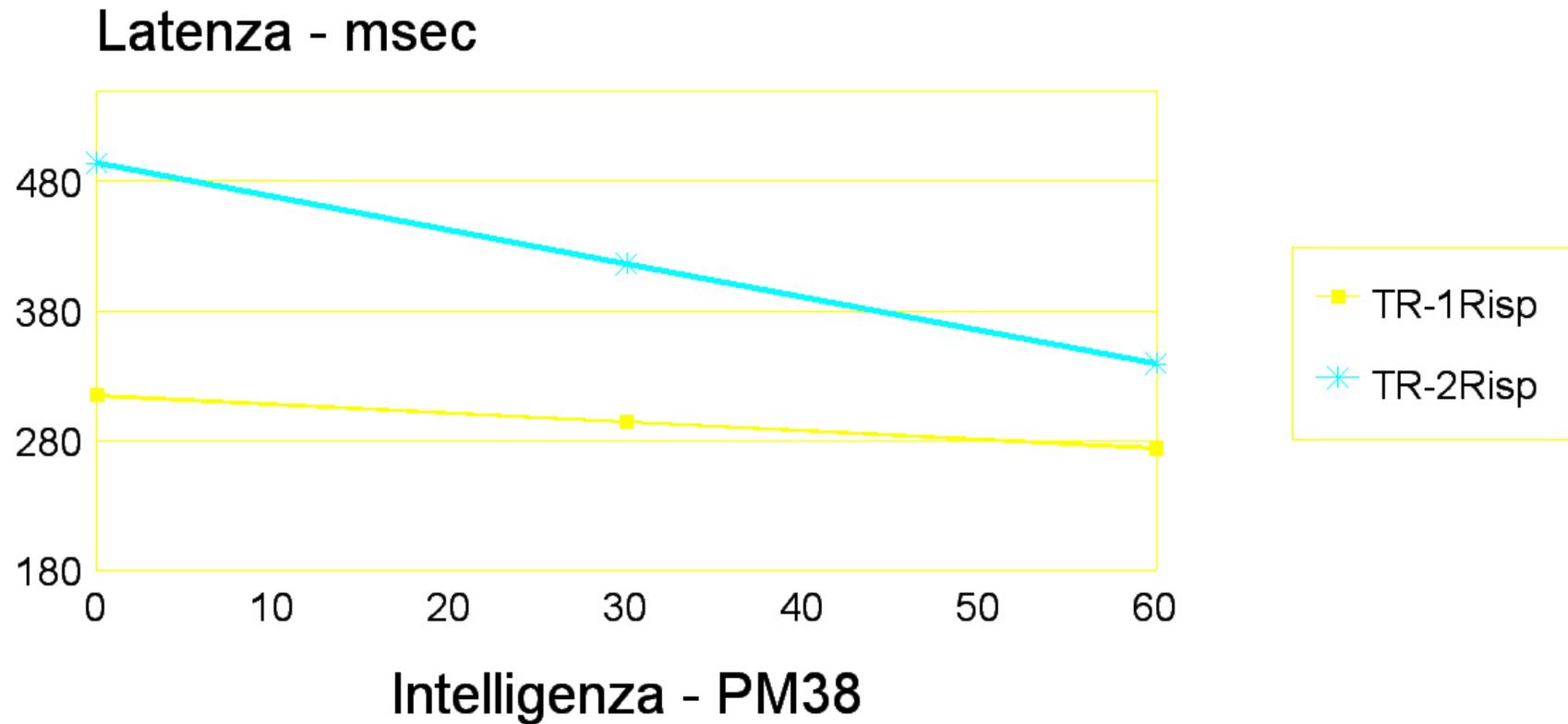


$$\text{TR-1} = 259.8 + .59 \cdot \text{ETA}'$$
$$\text{TR-2} = 306.4 + 1.76 \cdot \text{ETA}'$$

RAPPORTO TRA INTELLIGENZA E LATENZA

FIGURA 1 (b)

Regressione Semplice



$$\text{TR-1} = 315.1 - .68 * \text{PM38}$$
$$\text{TR-2} = 494.2 - 2.58 * \text{PM38}$$

Per studiare il peso di ciascuna variabile, sulla prestazione globale, sono state effettuate delle analisi della regressione multipla.

Per queste analisi sono state considerate le variabili ETA', SCOLARITA' e PM38, oltre naturalmente ai tempi di reazione. Da queste analisi si osserva che mentre nei compiti semplici l'effetto principale e' dovuto solo all'eta', nei compiti piu' complessi si aggiunge l'effetto dell'intelligenza, effetto che non dipende dal fattore scolarita' ($R^2=0.305$).

Infine quando le prestazioni su TR-2 vengono analizzate aggiungendo ad ETA' e INTELLIGENZA anche la prestazione ottenuta dai soggetti su TR-1 si ottiene una correlazione multipla di 0.747, capace pertanto di spiegare oltre il 55% della varianza generale.

CONCLUSIONI

Il rallentamento cognitivo rilevato nelle persone anziane varia in funzione della complessità delle operazioni da svolgere e del livello intellettuale, o cognitivo, del soggetto esaminato.

Le funzioni teoriche calcolate sui dati empirici forniscono preziose informazioni su latenze di risposta che debbono essere considerate normali e quelle che invece debbono essere considerate patologiche.

La semplicità dei compiti proposti, la concordanza con altri dati recenti della letteratura, e l'alta sensibilità rendono questi compiti facilmente trasferibili al campo diagnostico o a quello clinico, ad es. per lo studio di un trattamento farmacologico.

Infine, sul piano teorico questi risultati

evidenziano come sia indispensabile affiancare alla variabile età anche lo studio di altre caratteristiche psicologiche dei soggetti esaminati, caratteristiche che possono modificare radicalmente il quadro conoscitivo del normale invecchiamento.

REFERENZE

Benton, A. Reaction time in brain disease: some reflections. *Cortex*, 1986, 22, 129-140.

Madden, D.J. Four to ten milliseconds per year: age-related slowing of visual word identification. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*. 1992, 47, P59-68.

Madden, D.J., et al. Cognitive slowing in Alzheimer's disease as a function of task type and response type. *Developmental Neuropsychology*, 1992

Mittenberg, W., et al. Changes in cerebral functioning associated with normal aging. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1989, 11, 918-932.

Nebes, R.D., Brady, C.B. Generalized cognitive slowing and severity of dementia in Alzheimer's disease: implications for the interpretation of response-time data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1992, 14, 317-326.

Salthouse, T.A. Speed and knowledge as determinants of adult age differences in verbal tasks. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*. 1993, 48, P29-36.

Salthouse, T.A. Why do adult age differences increase with task complexity ? *Developmental Psychology*, 1992, 28, 905-918.