

SAMANAIKAINEN JA PERÄKKÄINEN PROSESSOINTI: EMPIIRISTÄ EVIDENSSIÄ SUKUPOULIEROJEN ESIINTYMISESTÄ?

SEIJA ÄYSTÖ

Psykologian laitos
Jyväskylän yliopisto

1. Johdanto ja ongelmat

Kognitiivinen psykologia pyrkii mm. selvittämään periaatteita, joita älylliset olennot käyttävät vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää monentasoista tietoa yksilöstä itsestään ja ympäristön ominaisuuksista, jotta yksilön toimintaa ja vuorovaikutusta ympäristön kanssa voitaisiin tarkastella jäsenytyneesti ja eri osatekijöistä muodostuvaan kokonaisuuteen kuuluvana. Meidän olisi tiedettävä yksilön ja ympäristön vastavuoroisen suhteen määrittelemiseksi, (1) mitkä seikat ympäristössämme ovat relevantteja kulloisenkin toiminnan kannalta, (2) miten älyllinen olento on organisoitunut sisäisesti ja mitkä periaatteet hallitsevat kognitiivisia järjestelmiä sekä (3) minkä neurofysiologisen mekanismin kautta kognitiivisen systeemin toiminta realisoituu biologisesti. Kyseiset ongelmat sivuavat useita eri tieteenaloja, joille kaikille yhteistä on vastauksen etsiminen kognitiivisten prosessien rakenteelliselle ja funktionaalille edustukselle eli representaatiolle aivoissa. Neuropsykologia osallistuu oleellisella tavalla aivojen ja käyttäytymisen välisen suhteen tutkimiseen ja samalla kognitiivisten systeemien teorian rakentamiseen. Erityisen ratkaiseva osuus neuropsykologialla on silloin, kun on analysoitava, mitä rajoituksia jokin erityinen rakenteellinen aivojen vamma on aiheuttanut kykyyn vastaanottaa, organisoida, säilöä ja palauttaa informaatiota ja tietoa.

Kognitioiden sisällöllinen aspekti eli kysymys siitä, mitä tiedämme, on huomattavasti vaikeammin empiirisesti tutkittavissa kuin tiedon hankintaan, organisointiin ja käyttöön liittyvät tekijät. Kognitioiden sisällön tutkiminen edellyttää tietoa siitä, mitä on varastoitu ja missä muodossa tietomme tai kuvamme maailmasta ovat edustettuina mielessämme. Tiedon hankinta, organisointi ja käyttö luovat ja manipuloivat tarkoituksenmukaista käyttäytymistä. Tämä dynaaminen puoli eli informaation prosessointi edustaa tutkimuskoh-

teeltaan rajatumpaa ja empiirisesti hallittavampaa lähestymistä kognitiivisten systeemien toimintaan. Tässä artikkelissa on tarkoitus valaista kognitioiden pohjana olevia periaatteita eli operaatioita mahdollisten sukupuolierojen näkökulmasta käsin. Artikkelin pohjautuu osittain lisensointityössäni (Äystö 1981) saatuihin tutkimustuloksiin.

Huomio lisensointityössä (Äystö 1981) kohdistui sellaisiin informaation perusluonteisiin ominaispiirteisiin, joiden on ajateltu muodostavan kognitioiden pohjan. Työssä selvitettiin mm. sitä, millä tavalla informaation, sen esittämistavan ja oletetun keskushermostollisen prosessorin suhdetta voidaan empiirisesti luonnehtia. Voidaanko ärsykemateriaalin perusteella erotella erilaisia informaation prosessointia vaativia muotoja, kuten peräkkäinen ja samanaikainen prosessointi, ja mikä on tällöin ärsykemateriaalin sisällöllisen muodon ja sen esittämistavan suhde aivorakenteisiin? Muuttaako aivorakenteiden häiriintyminen samalla myös prosessoinnin muotoja selektiivisesti, kuten on laita tiettyjen aivoalueiden tuhon seurauksena kognitiivisten toimintojen heikentymisessä? Empiirisesti työssä testattiin kahden neuropsykologiassa vallitsevan informaation prosessointia koskevan näkemyksen toteutumista neurologisten potilaiden tietojen valossa, ja siinä todettiin voitavan tarkastella perustellusti kognitioiden pohjaa myös aivojen funktionaalisen järjestelmän tasolla.

Samanaikaista (simultaania) ja peräkkäistä (suksessiivista) prosessointia kuvaavan mallin on esittänyt Das työtovereineen (1975; 1979) neuropsykologi Lurian (1966a, b) kliinisten tutkimusten ja teorian pohjalta. Prosessit ja kyvyt on mallissa (kuvio 1) eroteltu tietokoneohjelmat ja kone-analogian mukaisesti.

Simultaani prosessointi on Dasin ym. (1975; 1979) mallissa määritelty informaation integrointina kvasispatiaalisiin hahmoihin, joissa informaation elementit ovat yhtä aikaa tarkasteltavissa ja toisiinsa suhteutettavissa. Simultaania prosessointia esiintyy sekä kielellisissä että ei-kielellisissä tehtävissä ja molempien aivopuoliskojen parieta-oksipitaalialueilla.

Suksessiivinen prosessointi käsittää informaation yhdentämisen ajallisiin sekvensseihin ja tapahtuu molempien aivopuoliskojen frontaali- ja frontotemporaalialueilla. Sarjan elementit eivät ole sisäisesti toisiinsa suhteessa ja saavat merkityksensä vain kokonaisen sekvenssin tuloksena. Suksessiivinen prosessointisysteemi ei siten ole kokonaisvaltaisesti tarkasteltavissa milloin tahansa, vaan pikemminkin vihjesysteemit aktivoivat komponentteja.

Simultaanilla ja suksessiivisellä järjestelmällä on Dasin ym. (1975) mallissa samat variaatiot kuin Luriakin (1966a, b) esitti, nimittäin havainnolliset, mnestiset ja monimutkaisen älyllisen toiminnan tehtävät.

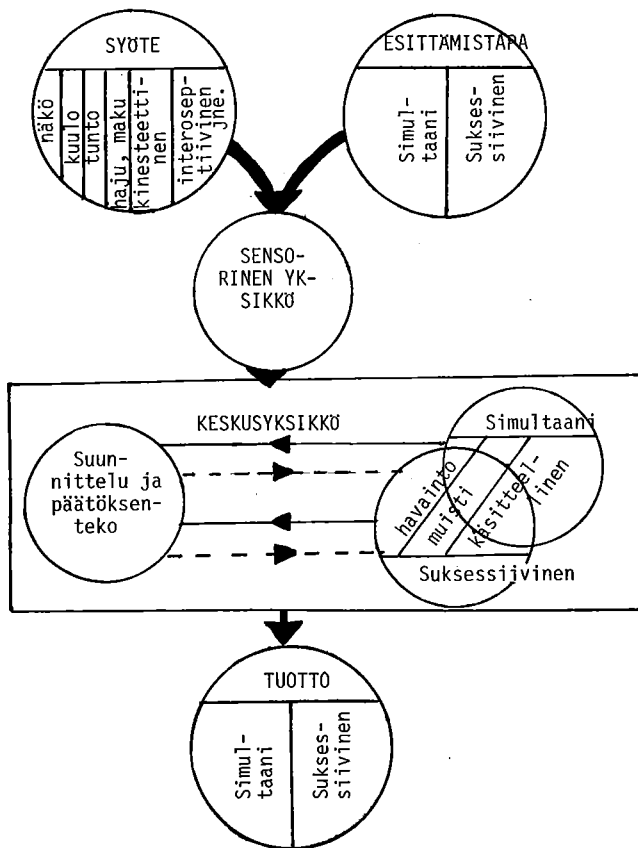
Dasin ym. (1975) informaation integraation mallissa (kuvio 1) on neljä komponenttia: syöteyksikkö, sensorinen rekisteri (puskuri), keskusyksikkö ja tuottoyksikkö.

Ärsyke voidaan esittää mille tahansa aistinelimelle joko simultaanisti tai suksessiivisesti. Sensorinen rekisteri (puskuri) reagoi välittömästi informaatioon ja siirtää sen edelleen keskusyksikön käsiteltäväksi joko väkisin (mikä näyttäisi todennäköiseltä, koska sensorinen rekisteri ei voi säilyttää informaatiota) tai keskusyksikön pyynnöstä. Suhde sensorisen yksikön ja keskusyksikön välillä on kuitenkin epäselvä.

Keskusyksiköllä on kolme komponenttia. Ensimmäinen prosessoi erillistä informaatiota simultaaneiksi ryhmiiksi, toinen ajallisesti järjestyneisiin peräkkäisiin sarjoihin ja kolmas on päätöksenteon ja suunnittelun komponentti, joka käyttää kahden edellisen komponentin integroimaa informaatiota. Sensorisen syötteen muoto (visuaalinen, verbaalinen jne.) ei vaikuta keskusyksikön prosessointiin, joten Dasin ym. (1975) mukaan visuaalinen informaatio voidaan prosessoida keskusyksikössä sekventiaalisesti ja verbaalinen simultaanisti. Molemmat prosessointimallit ovat yksilön käytettävissä eikä niiden välille oleteta mitään hierarkkista rakennetta. Simultaani ja suksessiivinen prosessointi ovat toisistaan riippumattomia. Jomman kumman prosessointitavan valinta riippuu kahdesta ehdosta: 1) sosiokulttuurillisten ja geneettisten tekijöiden määräämästä yksilölle totunnaisesta prosessointimallista ja 2) tehtävän vaatimuksista. Kolmas ajatteluksi nimetty keskusyksikön komponentti käyttää hyväkseen koodattua informaatiota ja määrittelee parhaimman mahdollisen suunnitelman.

Riippumatta informaation esittämistavasta simultaani ja suksessiivinen prosessointi voivat esiintyä reagoinnin eri muodoissa. Tuottoyksikkö määrää ja organisoii suoritusta sen mukaan, mitkä ovat tehtävän vaatimukset. Jos koehenjohtaja vaatii koehenkilöä muistamaan sanat järjestyksessä tai tietyissä kategorioissa (riippumatta ärsykkeiden esittämistavasta), niin tarkoituksenmukainen tuotto-organisaatio on välttämätön.

Das ym. (1979) ovat myös pohtineet eroa prosessien (simultaani/suksessiivinen) ja strategioiden välillä. Prosessit tapahtuvat pääasiallisesti Lurian (1973) funktionaalisen teorian toisessa yksikössä ja strategiat kolmannessa yksikössä. Strategiat ovat olennaisesti toiminnan suunnitelmia ja ne päätellään käyttäytymissuoritusten tulkinnasta. Strategiat on määritelty informaation valitsemisen tapana, varastointina, manipulointina, järjestämisellä ja tuottona käyttäytymisen eri tasoilla. Simultaani ja suksessiivinen prosessointi ovat strategioitten komponentteja, koska strategiat informaation prosessoinnin suunnitelmina tai ohjelmina koostuvat toimintojen sarjasta



KUVIO 1. Informaation integraation malli Dasin, Kirbyn ja Jarmanin (1975) mukaan

ja/tai prosesseista. Valittu strategia määräytyy seuraavien tekijöiden mukaan: yksilön käytettävissä olevasta koodatusta informaatiosta (esim. kokemus), yksilölle tavanomaisista reagoititavoista (jotka voivat olla kulttuurillisesti tai geneettisesti määräytyviä), hänen kyvystään turvautua tarkoituksenmukaisiin prosesseihin sekä tehtäväsuorituksen asettamista vaatimuksista. Dasin ym. (1979) keskushermostotasolla kuvaama strategioitten erotte- lu prosesseista vastaa yleisemmällä tasolla kasvatustieteellisessä tutkimuk-

nessä omaksuttua käsitystä strategioiden ja prosessien eroista, jolloin ensin mainituilla tarkoitetaan oppijasta määräytyvää erilaista lähestymistapaa opittaviin asioihin ja jälkimmäisillä ulkoisten tapahtumien virittämiä sisäisiä prosesseja.

Simultaani ja suksessiivinen prosessointi ovat siis kaksi erilaista informaation koodaamistapaa, jotka suoritetaan Lurian (1970, 1973) funktionaalisen teorian toisessa ja kolmannessa yksikössä. Koodaaminen puolestaan sisältää Lachmanin ym. (1979) mukaan spesifien sääntöjen tai muunnosten yhdistelmän, jossa sanomat, koodit, signaalit tai tilat käännetään representatiosta toiseen, energian yhdestä muodosta toiseen tai fysikaalisesta tilasta toiseen. Tavallisimmin koodaamisella on aivojen tasolla tarkoitettu informaation kääntämistä yhdestä muodosta toiseen.

Informaation integraation mallin empiiristä testaamista ja pätevyyden tutkimista on suoritettu eri ikäisillä koululaisilla lukuisasti, vähemmän aikuisaineistoilla eikä lainkaan patologisilla aineistoilla.

Tässä artikkelissa prosessointitavat päädyttiin tunnistamaan ärsykemateriaalin tiettyjen laadullisten sekkojen sekä ärsykemateriaalin ja keskushermoston oletetun vuorovaikutuksen perusteella. Toisin sanoen lähtökohdista korostui ärsykeinformaation ja keskushermostollisen toiminnan vastavuoroisen suhteen piirteiden erittely ja kuvaaminen. Ärsykeanalyysi suoritettiin Dasin ym. (1975; 1979), Lurian (1966a, b), Townsendin (1972) ja Vernonin ym. (1978) kuvaamien menettelyjen mukaisesti. Simultaanin synteessin tehtäviksi valittiin ärsykeanalyysin pohjalta seuraavat psykometrinen testien osatehtävät: Bentonin visuomotorinen hahmottamisen testi (C-versio), Wechslerin aikuisten älykkyyssasteikon informaatio, samankaltaisuudet ja kuutiotehtävät sekä Wechslerin muistitestin looginen oppiminen ja visuaalinen reproduktio. Suksessiivisen synteessin tehtäviksi valittiin Wechslerin aikuisten älykkyyssasteikon alaskaaloista merkkikoe sekä Wechslerin muistitestin numerosarjat, mekaanisen ja assosiatiivisen oppimisen helpot ja vaikeat sanaparit. Prosessointitapojen operationaalistaminen suoritettiin faktorianalyttisesti samaan tapaan kuin Das kollegoineen (1975) on tehnyt.

Aivopuoliskojen välisistä prosessointieroista on todettu vasemman aivopuoliskon erikoistuneen peräkkäiseen (seriaaliseen eli suksessiiviseen) prosessointiin ja oikean aivopuoliskon samanaikaiseen (paralleeliseen eli simultaaniin) prosessointiin (mm. Cohen 1973; Nebes 1974). Tämä aivosymmetrian väittämä on ristiriidassa Dasin ym. (1975; 1979) esittämän mallin kanssa, joka väittää aivojen anterioristen osien olevan erikoistunut peräkkäiseen prosessointiin ja aivojen posterioristen osien samanaikaiseen prosessointiin. Kumpaakaan väittämää ei ole perusteellisesti tutkittu.

Bradshaw (1980) mainitsee, että sukupuolen ja prosessointitapojen eroja ei ole selvitelty lainkaan. Sen sijaan huomattavasti kiistellymmiin on käsitelty miesten ja naisten aivotointojen eroja asymmetriahypoteesin sisällöllisten määreiden kannalta (mm. McGlone 1977; 1978; 1980). Prosessointi-erojen esiintymiseen viittaavasti on esitetty (Goleman 1978), että naiset olisivat miehiä parempia tehtävissä, joissa siirrytään joustavasti tehtäväs-tä toiseen ja miehet parempia tehtävissä, joissa aivopuoliskot eivät joudu kilpailuun keskenään. Naisten osalta havainnot viittaisivat peräkkäisen eli suksessiivisen prosessoinnin ominaispiirteisiin, jotka edellyttävät nopeaa ja joustavaa asiasta toiseen siirtymistä.

Käsillä olevassa artikkelissa pyritään selvittämään mielekkäitä sukupuoleen liittyviä mahdollisia prosessointieroja unilateraalisen joko oikean tai vasemman aivopuoliskon vammautumisen seurauksena. Aiempien ongelmaan liittyvien tutkimusten puutteesta johtuen hypoteeseja ei nyt asetettu.

2. Tutkimuksen suorittaminen

Koehenkilöinä oli 121 aikuisneurologista ja yleissairaalapotilasta, joista 87 oli miehiä ja 34 naisia. Suoritettujen neurologisten tutkimusten (kliininen tutkimus, PEG, EEG, angiografia, gammakartoitus ja neurokirurginen operaatio) perusteella valittiin aivostollisen häiriön sijaintia osoittavat ryhmät. Unilateraalisen vasemman aivopuoliskon vammaryhmään tuli 28 potilasta, joista naisia oli 8, ja unilateraalisen oikean aivopuoliskon ryhmään tuli 20 tapausta, joista naisia 5. Miesten ja naisten määrä ei jakautunut epätasaisesti oikean ja vasemman aivopuoliskon ryhmiin ($\chi^2 = 0.75$, ns.).

Poikkeavan aivostollisen häiriön sijainti luokiteltiin myös anteriorisen ja posteriorisen tahon suhteen pitämällä keskusuurretta jakorajana. Anterioriseen ryhmään tuli 18 tapausta, joista naisia oli 7, ja posterioriseen ryhmään 25 tapausta, joista naisia oli 6. χ^2 -analyysi sukupuolen ja häiriön anteriorisen ja posteriorisen sijainnin suhteen ei muodostunut merkitseväksi ($\chi^2 = 2.21$, ns.).

Kaikille potilaille suoritettiin vaihteleva määrä psykologisia testejä, joista valittiin jo aiemmin tässä artikkelissa mainitut psykometriset testit tässä tarkasteltavaksi.

Miesten ja naisten välillä ei ollut todettavissa keskiarvoeroja seuraavien tutkittujen taustamuuttujien suhteen: ikä, koulutus, vammautumiskä, neurologisten oireiden määrä sekä laadullisten neuropsykologisten oireiden esiintyminen. Myöskään psykologisin perustein arvioidussa orgaanisen taantumisen asteessa ei ollut miesten ja naisten välillä eroja. Ainoa taustamuut-

tuja, jonka suhteen tutkittavat miehet ja naiset erosivat toisistaan, oli ammattistatus, joka miehillä oli hieman korkeampi kuin naisilla. Rauhalan (1966) sosiaalikerrostumaluokittelun perusteella tutkittavat henkilöt sijoittuivat ryhmänä enemmän alempiin sosiaalikerrostumiin kuin normaaliväestössä on keskimääräisesti laita.

3. Tulokset

Prosessointitapoja mittaamaan tarkoitettujen testistön faktorointi suoritettiin pääakselimenetelmällä, jossa lähtökohtana käytettiin muuttujien välistä korkeinta korrelaatiota, ja rotatointi tapahtui Varimax-menetelmällä. Rotatoidut faktorimatriisit tulkittiin eri faktorimäärien mukaisesti ja näistä valittiin parhaimman tulkintaratkaisun omaava faktorimäärä jatkoanalyyseissä käytettävien faktoripistemäärien pohjaksi. Faktoripistemäärät laskettiin regressiomenetelmällä. Taulukossa 1 on esitetty neljän faktorin Varimax-ratkaisu, jossa faktorien selitysosuudet kokonaisvarianssista olivat faktorijärjestyksessä 18 %, 15.5 %, noin 11 % ja 10.5 %. Kokonaisvarianssista neljän faktorin ratkaisu selitti 55 %.

Taulukko 1. Neljän faktorin Varimax-ratkaisu koko aineistossa simultaanin ja suksessiivisen synteessin testien pohjalta (N = 121)

Varimax-ratkaisu: 4 faktoria

Muuttuja	I (Sim. nonverb.)	II (Suks. synteesi)	III (Sim. verbaal.)	IV (Seka-faktori)	h ²
Benton	.32	.04	.02	.60	.46
WAIS: inform.	.06	.17	.63	.16	.48
WAIS: samank.	.22	.17	.64	-.05	.49
WAIS: merkkik.	.71	.29	.04	.25	.65
WAIS: kuutiot	.75	.12	.17	.17	.64
WMS: loog. opp.	.11	.57	.22	.50	.64
WMS: numerosarj.	.55	.15	.27	.17	.42
WMS: vis. reprod.	.47	.20	.09	.48	.50
WMS: helpot sanap.	.21	.69	.23	-.08	.58
WMS: vaik. sanap.	.22	.72	.16	.26	.66

Ensimmäistä faktoria voidaan tietyin varauksin pitää Dasin ym. (1975) kuvaamana simultaanin synteesin faktorina. Vernonin ym. (1978) käyttämä nimitys samantyyppiselle faktorille oli numerospatiaalinen faktori, joka hyvin kuvaa ensimmäisen faktorin luonnetta. Faktori voidaan nimetä sisällön perusteella simultaanin nonverbaalisen synteesin faktoriksi.

Informaation prosessoinnin kannalta toinen faktori voidaan nimetä suksessiiviseksi (verbaaliseksi) faktoriksi. Koska kaikki verbaaliset tai muistin tehtävät eivät saa latausta faktorilla, niin faktoria ei voi tulkita pelkästään sisällöllisistä seikoista käsin.

Kolmas faktori muodostui ns. puhtaaksi faktoriksi, sillä ainoastaan WAIS:in informaatio ja samankaltaisuudet latautuivat faktorille muiden latausten ollessa lähellä nollaa. Molempien tehtävien oletettiin heijastavan simultaania synteesiä ja faktori tulkittiin simultaanin synteesin verbaaliseksi faktoriksi.

Neljäs faktori tulkittiin verbaalisten ja nonverbaalisten asetelmien välittömäksi mielestä palautukseksi. Informaation prosessoinnin kannalta faktori oli simultaanin ja suksessiivisen synteesin sekafaktori.

Simultaanin ja suksessiivisen synteesin faktorit eriytyivät jokseenkin samaan tapaan kuin Dasin ym. (1975; 1979) sekä Vernonin ym. (1978) tutkimuksissa on todettu. Tämän lisäksi erityisesti simultaanin synteesin faktori näytti eriytyvän sen mukaan, oliko kyse koodin sisällön verbaalisesta tai nonverbaalisesta luonteesta. Prosessointispesifien ja materiaalispesifien tulkintojen yhdistäminen toisiinsa näyttäisikin antavan perustellumman faktorien tulkintaratkaisun kuin tukeutuminen yksistään jompaan kumpaan tulkintatapaan. Samalla tällainen prosessointitavat ja sisällöt yhdistävä tulkinta saattaisi selventää kiistaa sisällöllisiin (Paivio 1971; 1976) ja prosessointimalleihin (Das ym. 1975; 1979; Kirby & Das 1976) yksipuolisesti painottuvien näkemysten välillä.

Miesten ja naisten keskiarvojen erot em. neljällä faktorilla on esitetty taulukossa 2 faktoripistemäärinä.

Taulukko 2. Sukupuolen ja informaation prosessoinnin yhteys (N = 121) (hajonta suluissa)

Sukupuoli	f a k t o r i t			
	I sim. nonverb.	II suks. synt.	III sim. nonverb.	IV sim. ja suks. synt. sekafakt.
Mies (N = 87)	505 (93)	491 (103)	513 (95)	514 (98)
Nainen (N = 34)	488 (116)	522 (90)	466 (107)	464 (97)
N = 121	500 (100)	500 (100)	500 (100)	500 (100)

Taulukossa 2 tulee t-testauksessa esiin kaksi tilastollisesti merkitsevää eroa. Ensinnäkin, miesten keskiarvo on naisia parempi kolmannella eli simultaanin verbaalisen synteessin faktorilla ($p < .05$), ja toiseksi, miehet suoriutuvat naisia paremmin myös neljännellä eli simultaanin ja suksessiivisen synteessin sekafaktorilla ($p < .02$). Naisten keskiarvo on miehiä parempi ainoastaan toisella eli suksessiivisen synteessin faktorilla, mutta ero ei muodostu tilastollisesti merkitseväksi.

Miesten paremmuus simultaanissa verbaalisessa synteessissä tulee mielenkiintoiseksi sen johdosta, että se ikään kuin polariteettina vastaa naisten parempaa suoriutumista suksessiivisessä synteessissä. Kyseisiä informaation prosessoinnin muotoja on nimittäin pidetty jossain määrin toisilleen vastakkaisina.

Taulukossa 3 on esitetty koko aineistosta aivostollisen vammaan lateraalisen sijainnin suhteen muodostettujen ryhmien tulokset prosessointitavoissa sukupuolen mukaisesti ryhmiteltyinä. Taulukosta havaitaan, että lateraalisuuden yhteys prosessointitapoihin muodostuu melkein merkitseväksi vain yhden faktorin osalta, nimittäin simultaanin verbaalisen synteessin osalta ($p < .06$). Kaksisuuntaisessa varianssianalyyysissä ei kuitenkaan paljastu sukupuolen ja lateraalisuuden yhdysvaikutuksia, vaan molempien heikohkot oma-vaikutukset ($p < .10$). Keskiarvojen erojen suunta osoittaisi miesten paremmuutta simultaanin verbaalisen synteessin suorittamisessa ja saman prosessointimuodon heikkenemistä vasemman aivopuoliskon vammojen yhteydessä sukupuolesta riippumatta.

Kun keskushermostollisen poikkeavan häiriön sijainnin erilaista luokitusperustetta (anteriorinen vs. posteriorinen) käytettiin sukupuolen mukaisissa ryhmittelyissä (taulukko 4), ei todettu eroja prosessointitavoissa. Täten vammaan sijaintia koskevista muuttujista lateraalisuus (vasen vs. oikea aivopuolisko) näyttäisi tärkeämmältä kuin jako anterioriseen vs. posterioriseen tahoön. Tulos on sikäli maininnan arvoinen, että jätettäessä sukupuolen vaikutus kontrolloimatta, vammaan sijainnin anteriorisen vs. posteriorisen tahon osuus prosessointitapoihin tuli merkitsevämmäksi kuin lateraalisuuden. Kun sukupuoli otettiin huomioon (taulukko 3), lateraalisuuden vaikutus yhdessä sukupuolen vaikutuksen kanssa riitti aiheuttamaan eron yhdellä prosessointitapoja mittaavalla faktorilla.

4. Diskussio

Miesten ja naisten tavoissa prosessoida informaatiota todettiin mielenkiintoinen ero neurologisten ja yleissairaalapotilaiden otoksessa. Miehillä

Taulukko 3. Kaksisuuntainen varianssianalyysi sukupuolen ja keskuhermostollisen häiriön lateraalisuuden yhdys- ja omavaikutuksista simultaaniin ja suksestiiviseen synteesiin

Faktorit	V A S E N				O I K E A				F-suhde (df=3/44)	p
	Nainen (N = 8)		Mies (N = 20)		Nainen (N = 5)		Mies (N = 15)			
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s		
3000: sim. non-verb.	549	174	520	50	476	95	520	74	0.66	n.s.
3001: suks. synt.	541	95	458	114	491	57	532	97	2.06	n.s.
1) 3002: sim. verb.	426	52	502	77	522	108	532	106	2.65	.06
3003: sim. ja suks. sekafaktorit	503	114	532	105	457	64	542	93	1.06	n.s.

1) Lateraalisuuden omavaikutus: $F(1,45) = 3.34, p < .10$

Sukupuolen omavaikutus: $F(1,45) = 3.03, p < .10$

Taulukko 4. Kaksisuuntainen varianssianalyysi sukupuolen ja keskuhermostollisen häiriön anteriorisen tai posteriorisen sijainnin yhdys- ja omavaikutuksista simultaaniin ja sukseksiiviseen synteettiin

Faktorit	A N T E R I O R I N E N			P O S T E R I O R I N E N			F-suhde (df=3/39)	p
	Nainen (N = 7) \bar{x}	Mies (N = 9) \bar{x}	s	Nainen (N = 6) \bar{x}	Mies (N = 21) \bar{x}	s		
3000: sim. non-verb.	499	573	74	469	502	188	1.93	n.s.
3001: suks. synt.	521	497	91	551	488	97	0.56	n.s.
3002: sim. verb.	470	508	98	508	495	108	0.34	n.s.
3003: sim. ja suks. sekafaktori	436	535	97	539	528	82	2.04	n.s.

simultaanin verbaalisen synteessin suorittaminen oli tehokkaampaa kuin naisilla. Näin oli laita myös simultaanin ja suksessiivisen synteessin sekafaktorilla, joka kykyteoreettisesta näkökulmasta tulkittiin myös monimutkaisten holististen asetelmien välittömäksi mielestä palautukseksi. Erojen uskottavuutta lisäsi se seikka, että naiset suoriutuivat miehiä paremmin ainoastaan yhdellä faktorilla, nimittäin suksessiivisen synteessin faktorilla, jota kirjallisuudessa on pidetty jossain määrin simultaanille synteessille vastakkaisena prosessointimuotona. Miesten ja naisten ero suksessiivisen synteessin suorittamisessa ei kuitenkaan muodostunut tilastollisesti merkitseväksi.

Miesten paremmuus spatiaalisissa tehtävissä on jo vanhastaan tunnettua psykologisten kykyjen alueella (mm. Kolb ja Whishaw 1980). Tässä artikkelissa esitetyt psykometriset tehtävät voidaan hyvin kuvata myös kykyjen sisällön viitekehystä käsin. Koska sukupuolten välisiä eroja aiheuttava simultaanin synteessin faktori oli luonteeltaan verbaalinen eikä nonverbaalinen, kykyteorioihin liittyvät selitykset eivät ehkä kuitenkaan olekaan riittäviä kuvaamaan miesten ja naisten eroja, varsinkaan kun naisten on yleensä tiedetty selviytyvän verbaalisuuteen liittyvistä toiminnoista miehiä paremmin.

Miesten ja naisten välillä simultaanissa ja verbaalisessa synteessissä todettu ero säilyi samansuuntaisena silloinkin, kun miehet ja naiset luokiteltiin lateraalisuuden mukaisiin vammaryhmiin. Vamman anteriorinen vs. posteriorinen sijainti hävitti kuitenkin sukupulden välillä todetun eron. Alustavasti tulokset näyttävät viittaavan sukupuolen ja lateraalisuuden yhteyteen prosessointitapojen erojen selittäjinä, mutta päätelmiä ei voi tilastollisella varmuudella esittää ryhmien pienen koon takia.

Ainoa taustamuuttuja, jonka suhteen sukupuolten välillä ilmeni eroja, oli ammattistatus. Onko tällä ammattimuuttujalla ja siihen liittyvällä erilaisella työtehtävien luonteella mahdollisesti yhteyttä aivojen toimintaorganisaation kannalta keskeisten operaatioiden kehittymiseen ja käytön tehokkuuteen? Vai onko prosessointitapa enemmän yhteydessä sukupuoleen sinänsä siten, että miehet pyrkivät suosimaan simultaania synteesiä ja naiset suksessiivista? Tulokset ovat joka tapauksessa viitteellisesti aiemmassa kirjallisuudessa esitettyjen havaintojen mukaisia sikäli, että naiset olisivat parempia ja tehokkaampia keskittymään yhteen asiaan kerrallaan, kun taas miehet olisivat parempia tehtävissä, joissa vaaditaan kahden erilaisen kognitiivisen lähestymistavan käyttämistä samanaikaisesti. Koska tässä artikkelissa prosessointitapojen operationaalistaminen suoritettiin olettamalla, että informaation esittämistapa ja sen kulkeutuminen keskushermoston erilaisten prosessoijayksikköjen edelleen käsiteltäväksi edustaa ympäristön ja aivotointojen välistä suhdetta tietyllä tavalla, voisi tulosten nojalla

esittää havainnon, että miehet ja naiset suosisivat erilaisia aivostollisia systeemejä poimiessaan ympäristöstä informaatiota.

Sitä, millaisia strategioita kumpikin käyttää, ei kuitenkaan ole mahdollista ratkaista tässä artikkelissa. Todennäköisesti samoissa aivoissa toimii sekä mies- että naissukupuolelle ominaisia toiminnallisia organisatioita tai tiedonkäsittelyn tapoja ja tilanetekijät tai tehtävänvaatimukset kokemukseen liittyvinä pikemminkin ratkaisevat, millainen strategia kulloinkin valitaan. Tällöin luonnollisestikaan ei eroja painoteta genotyypillisesti, vaan fenotyypillisesti.

Prosessointitapojen ja strategioiden tutkimista aivopuoliskojen erikoistumisen yhteydessä ovat korostaneet viime aikoina monet tutkijat (mm. Bradshaw 1980; Bryden 1980; Ray ja Newcombe 1980; Harris 1980; Guinness 1980). Prosessointitapojen ja sukupuolen välistä yhteyttä voidaan tutkia mm. seuraavien aivopuoliskojen spesialisaatiota kuvaavien mallien avulla: funktionaalisen spesialisaation teorit, tarkkaavuuden teorit, komponentti-vaiheiden teorit, prosessointiteorit ja interaktiomallit. Prosessointivaiheiden tarkempi erittely, jota kliinisissä tutkimuksissa ei ole vielä lainkaan empiirisesti ratkaistu, monimutkaistaa jo entisestäänkin vaihtelevaa tutkimuskohdetta.

KIRJALLISUUS

- Bradshaw, J.L. 1980. Sex and side: a double dichotomy interacts, The Behavioral and Brain Sciences. 3, 229-230.
- Bryden, M.P. 1980. Sex differences in brain organization: different brains or different strategies? The Behavioral and Brain Sciences 3, 230-231.
- Cohen, G. 1973. Hemispheric differences in serial versus parallel processing, Journal of Experimental Psychology 97, 349-356.
- Das, J.P., J.R. Kirby ja R.F. Jarman 1975. Simultaneous and successive syntheses: an alternative model for cognitive abilities, Psychological Bulletin 82, 87-103.
- Das, J.P., J.R. Kirby ja R.F. Jarman 1979. Simultaneous and successive cognitive processes. New York: Academic Press.
- Goleman, D. 1978. Special abilities of the sexes: do they begin in the brain? Psychology Today, November.
- Guinness, D. 1980. Strategies, demands, and lateralized sex differences, The Behavioral and Brain Sciences 3, 244.

- Harris, L.J. 1980. Lateralized sex differences: substrates and significance, The Behavioral and Brain Sciences 3, 236-237.
- Kirby, J.R. ja J.P. Das 1976. Comments on Paivio's imagery theory, Canadian Psychological Review 17, 66-68.
- Kolb, B. ja I.Q. Whishaw 1980. Fundamentals of human neuropsychology. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- Lachman, R., J.L. Lachman ja E.C. Butterfield 1979. Cognitive psychology and information processing: an introduction. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Luria, A.R. 1966a. Human brain and psychological processes. New York: Harper & Row.
- Luria, A.R. 1966b. Higher cortical functions in man. New York: Basic Books.
- Luria, A.R. 1970. The functional organization of the brain, Scientific American 222, 66-72.
- Luria, A.R. 1973. The working brain: an introduction to neuropsychology. Harmondsworth: Penguin Books.
- McGlone, J. 1977. Sex differences in the cerebral organization of verbal functions in patients with unilateral brain lesions, Brain 100, 775-793.
- McGlone, J. 1978. Sex differences in functional brain asymmetry, Cortex 14, 122-128.
- McGlone, J. 1980. Sex differences in human brain asymmetry: a critical survey, The Behavioral and Brain Sciences 3, 215-263.
- Nebes, R.D. 1974. Hemispheric specialization in commissurotomed man, Psychological Bulletin 81, 1-14.
- Paivio, A. 1971. Imagery and verbal processes. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Paivio, A. 1976. Concerning dual coding and simultaneous-successive processing, Canadian Psychological Review 17, 69-72.
- Rauhala, U. 1966. Suomalaisen yhteiskunnan sosiaalinen kerrostuneisuus. Porvoo: WSOY.
- Ray, W.J. ja N. Newcombe 1980. Interpreting sex differences in lateralization, The Behavioral and Brain Sciences 3, 246.
- Towsend, J.T. 1972. Some results concerning the identifiability of parallel and serial processes, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology 25, 168-199.
- Äystö, S. 1981. Simultaani ja suksessiivinen prosessointi kliinisen neuropsykologian kannalta. Lisensiaattitutkielma. Psykologian laitos, Jyväskylän yliopisto.