

**KUVA 1.** Perimä, aivojen kehitykseen vaikuttavat ympäristötekijät ja kielteiset kokemukset sosiaalisessa ympäristössä aiheuttavat dopamiinijärjestelmän herkistymisen, minkä seurauksena ulkoiset tapahtumat tulkitaan uhkaaviksi. Toistuvat uhkan kokemukset ja niiden paranoidinen tulkinta johtavat psykoosin kehittymiseen (40).

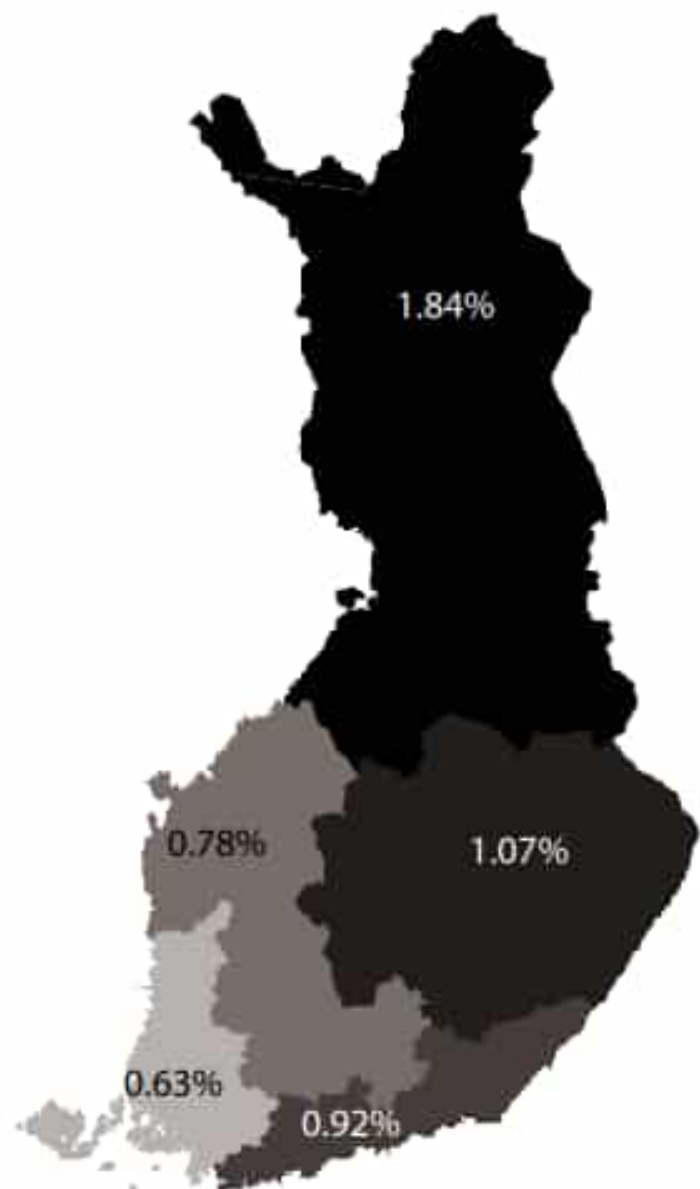
# Psykoosisairauksien esiintyvyys Suomessa

	Total		Total, including non-respondents	
	%	(95% CI)	%	(95% CI)
Non-affective psychotic disorders	1.94	(1.63-2.29)	2.29	(1.95-2.69)
Schizophrenia	0.87	(0.68-1.11)	1.00	(0.79-1.25)
Schizoaffective disorder	0.32	(0.21-0.46)		
Schizophreniform disorder	0.07	(0.03-0.16)		
Delusional disorder	0.18	(0.11-0.30)		
Brief psychotic disorder	0.05	(0.02-0.14)		
Psychotic disorder NOS	0.45	(0.33-0.62)		
Affective psychotic disorders	0.59	(0.45-0.77)	0.62	(0.47-0.80)
Bipolar I disorder	0.24	(0.16-0.37)		
with psychotic features	0.12	(0.06-0.23)		
without psychotic features	0.12	(0.07-0.23)		
MDD, with psychotic features	0.35	(0.24-0.51)		
Substance-induced psychotic disorders	0.42*	(0.30-0.59)	0.43	(0.31-0.60)
Alcohol-induced	0.41	(0.29-0.57)		
Other substance-induced	0.03	(0.01-0.11)		
Psychotic disorders due to a GMC	0.21	(0.14-0.32)	0.22	(0.15-0.34)
Any psychotic disorders	3.06*	(2.66-3.51)	3.48	(3.06-3.96)

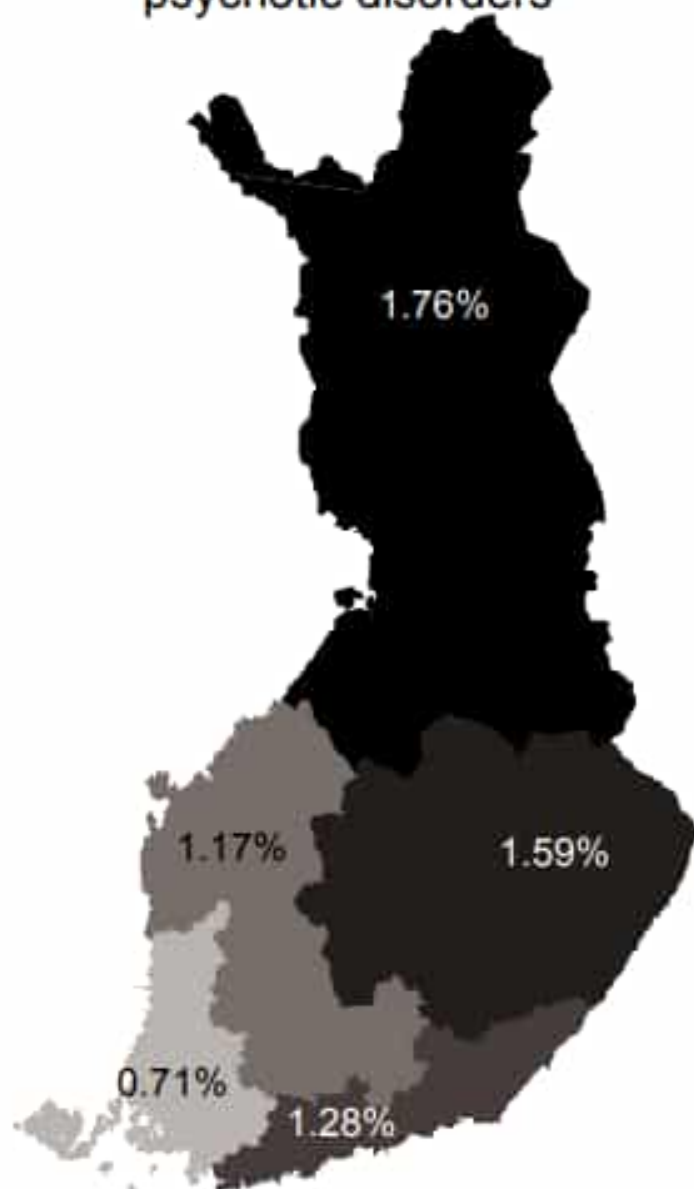
\* In the estimated prevalence, each individual has only been counted once

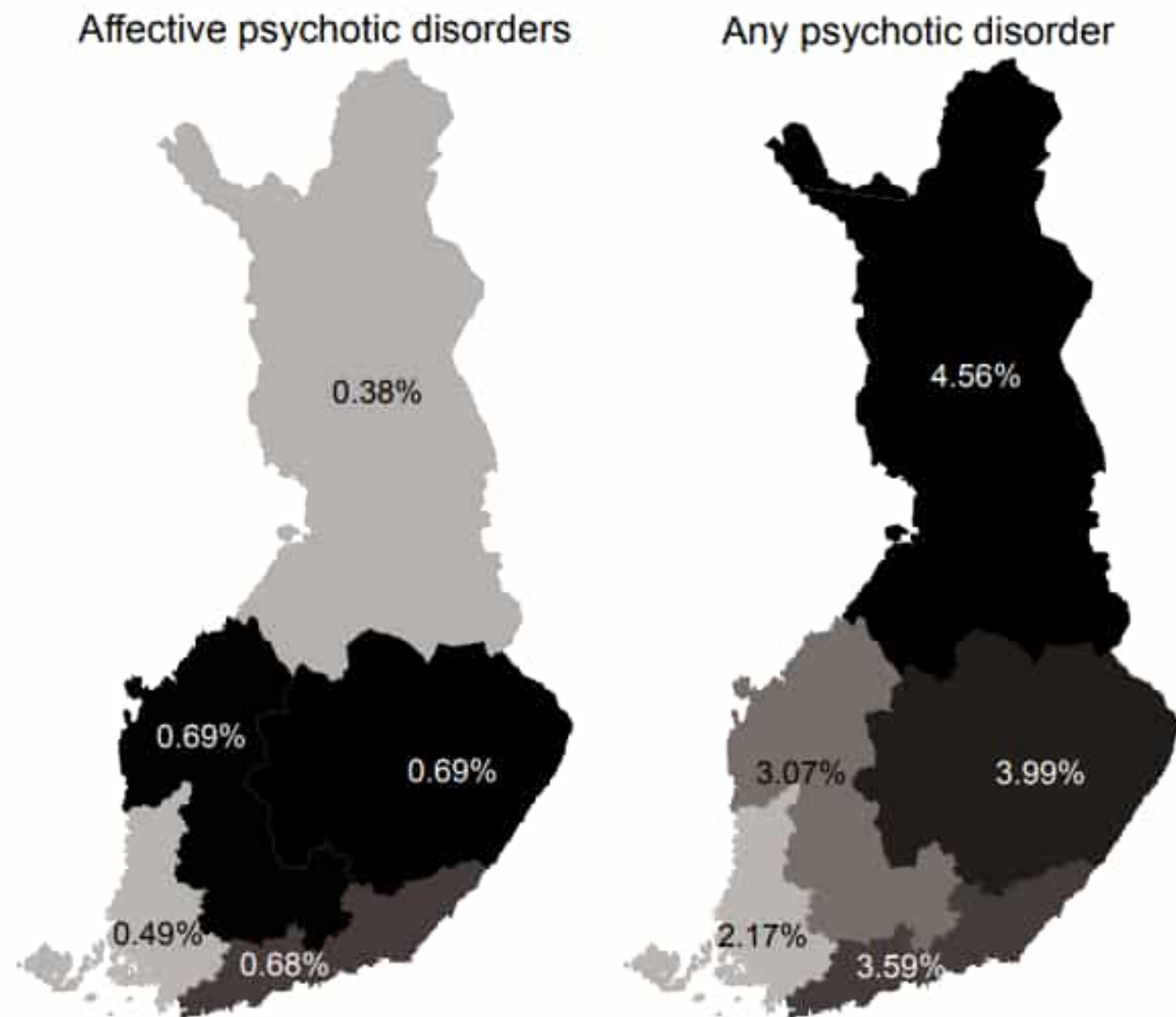
Jonna Perälä. Epidemiology of Psychotic Disorders. National Institute for Health and Welfare (THL). Research 97/2013. 130 pages. Helsinki, Finland 2013.

Schizophrenia



Other non-affective  
psychotic disorders





**Figure 4.** Lifetime Prevalence of Psychotic Disorders in Five University Hospital Regions of Finland. Age and Gender Adjusted.



Original Investigation


# A Comprehensive Nationwide Study of the Incidence Rate and Lifetime Risk for Treated Mental Disorders

Carsten Bøcker Pedersen, DrMedSc; Ole Mors, PhD; Aksel Bertelsen, MD; Berit Lindum Waltoft, MSc; Esben Agerbo, DrMedSc; John J. McGrath, MD; Preben Bo Mortensen, DrMedSc; William W. Eaton, PhD

**IMPORTANCE** Understanding the epidemiologic profile of the life course of mental disorders is fundamental for research and planning for health care. Although previous studies have used population surveys, informative and complementary estimates can be derived from population-based registers.

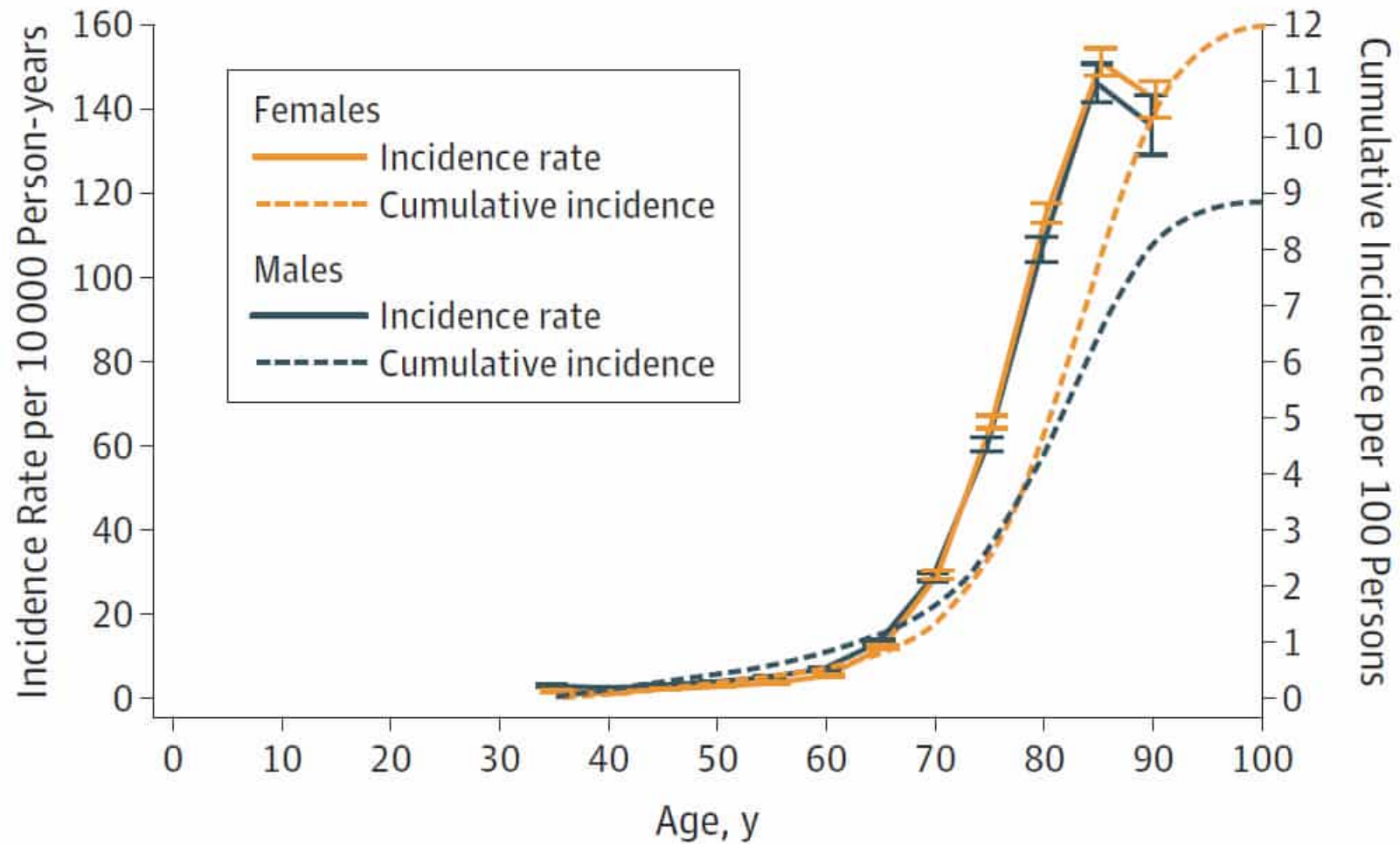
**OBJECTIVE** To derive comprehensive and precise estimates of the incidence rate of and lifetime risk for any mental disorder and a range of specific mental disorders.

**DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS** We conducted a follow-up study of all Danish residents (5.6 million persons), to whom all treatment is provided by the government health care system without charge to the patient, from January 1, 2000, through December 31, 2012 (total follow-up, 59.5 million person-years). During the study period, 320 543 persons received first lifetime treatment in a psychiatric setting for any mental disorder; 489 006 persons were censored owing to death; and 60 087 persons were censored owing to

 Supplemental content at [jamapsychiatry.com](http://jamapsychiatry.com)

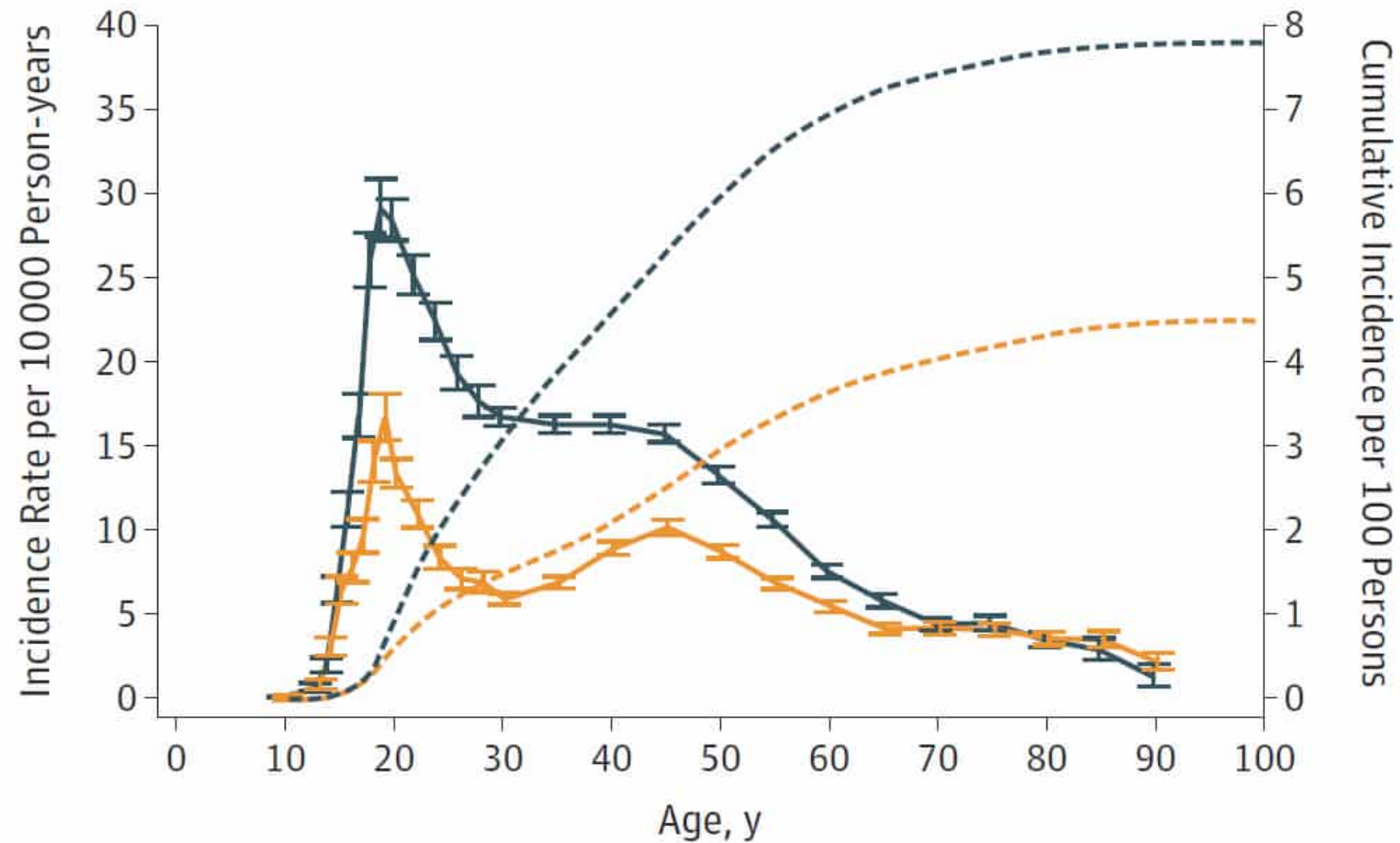
# Orgaaniset aivosairaudet

A



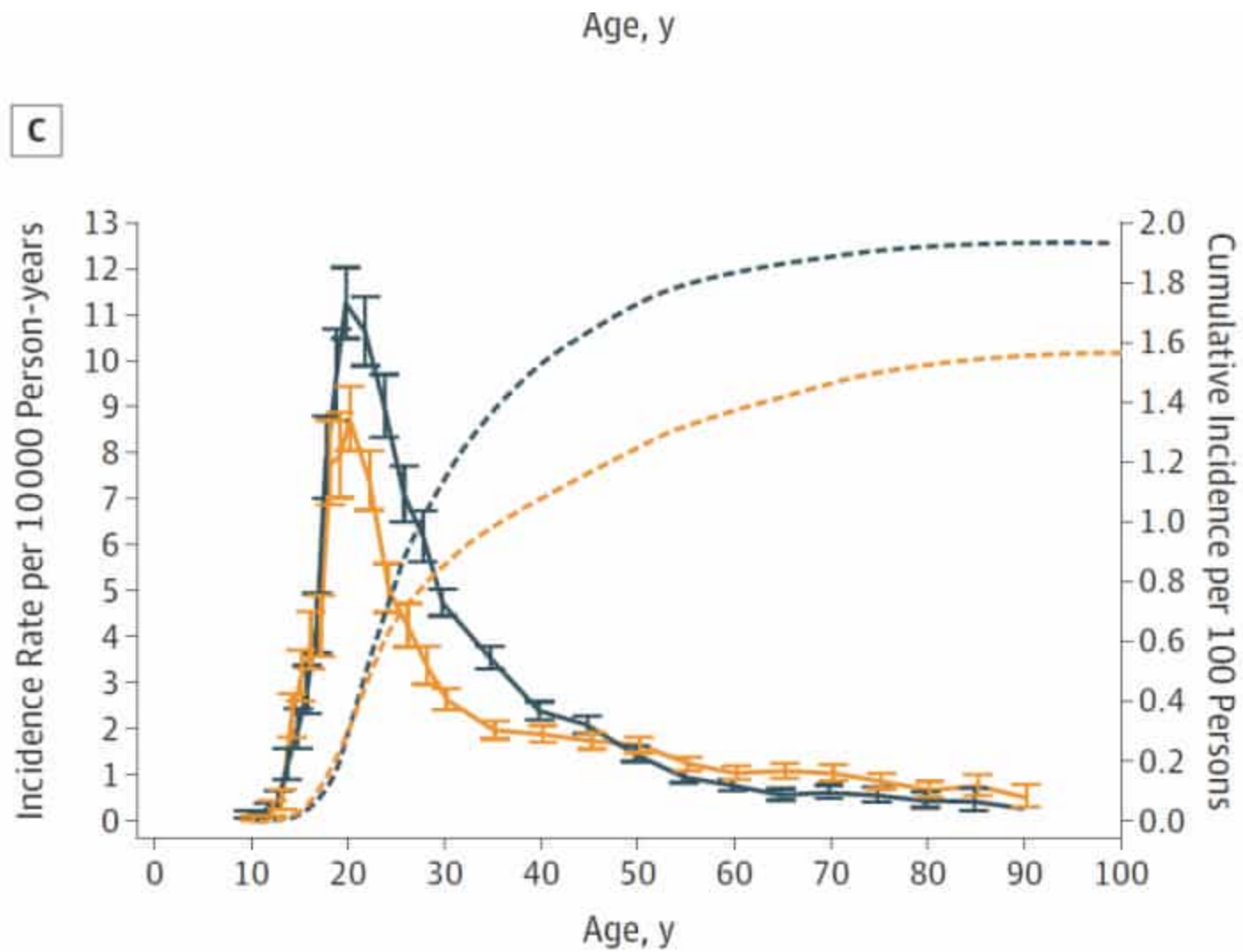
# Päihteiden käyttöön liittyvät sairaudet

**B**



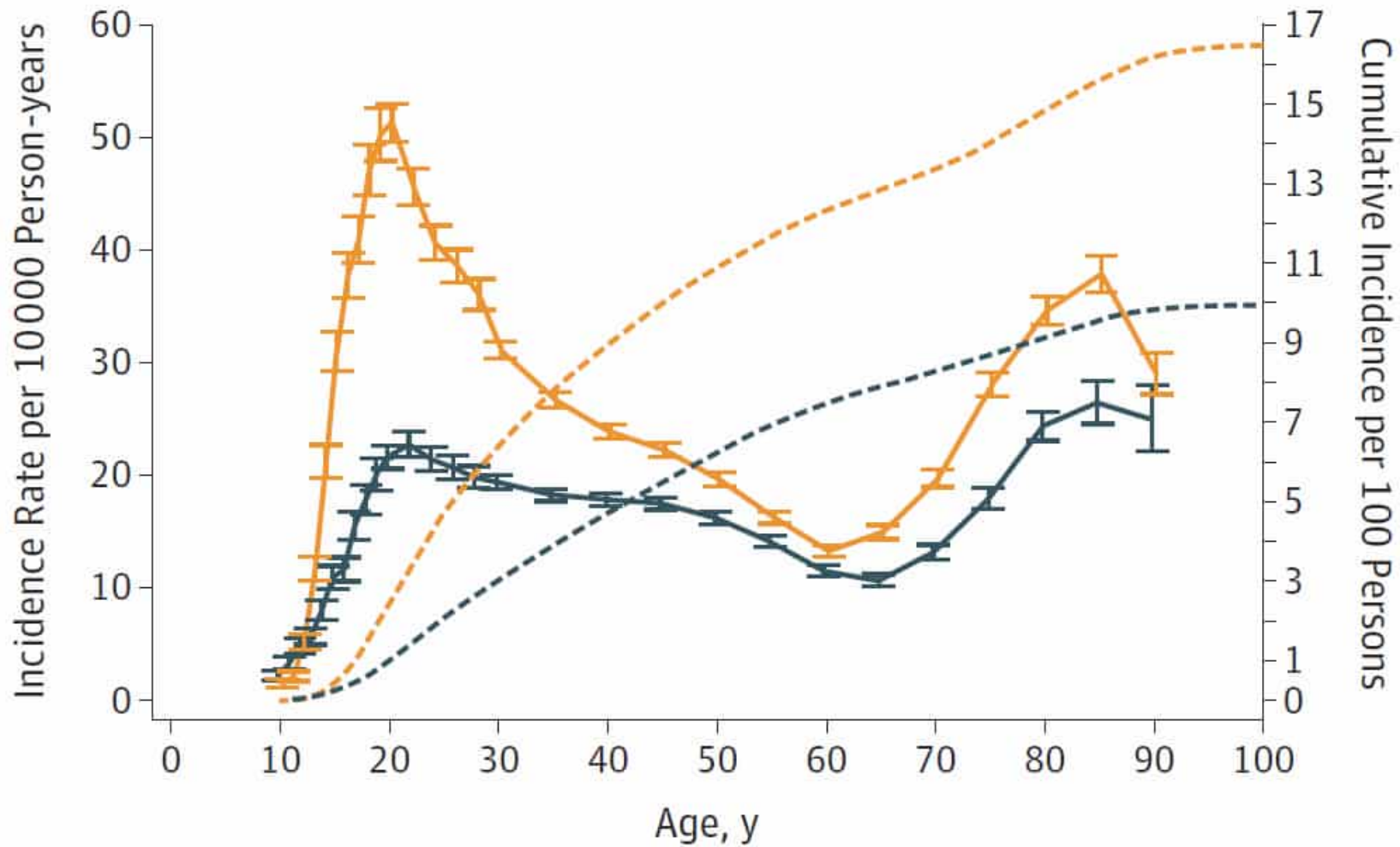


# Skitsofrenia

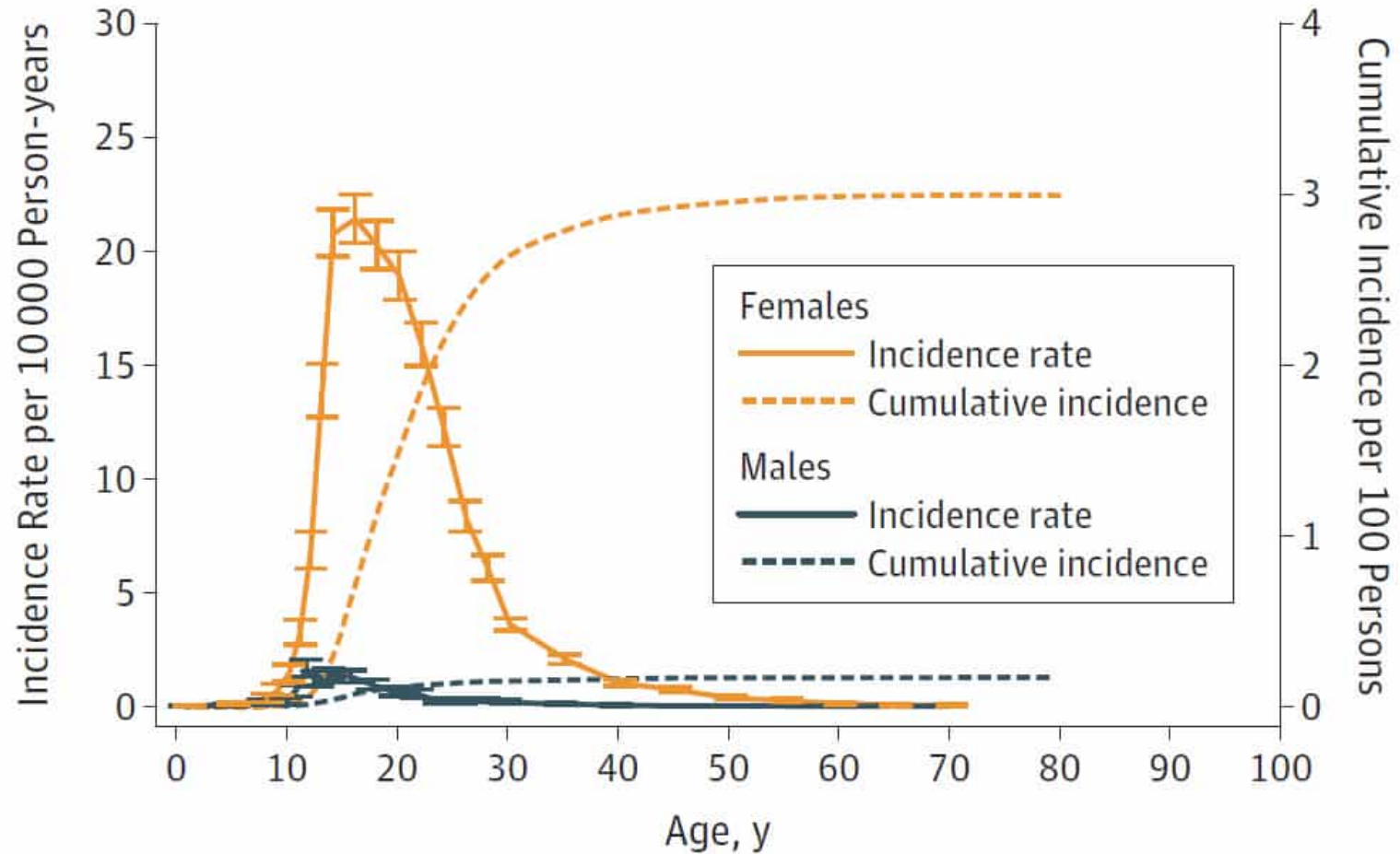


# Mielialahäiriöt

D



# Syömishäiriöt



# Diagnostiikka

- Skitsofrenian diagnosointi kuuluu psykiatrian tai nuorisopsykiatrian erikoislääkärille.
- Skitsofreniapotilaan tutkimukseen kuuluvat
  - kliinisen tilan arvio
  - psykiatrisen komorbiditeetin arviointi
  - sosiaalisen tilanteen arviointi
  - neuropsykologinen tutkimus
  - somaattisen terveyden tutkimus.

# Psykoottiset oireet

- Psykoosisairauksien oireet voidaan jakaa ilmaantumisjärjestyksessä
  - riskivaiheen oireisiin, jotka voivat kestää muutamasta päivästä vuosiin ja voivat välillä hävitä
  - akuuttivaiheen oireisiin, joista yleisimpiä ovat positiiviset oireet
  - jälkioireisiin, joista yleisimpiä ovat negatiiviset oireet.



# ICD-10 mukaiset skitsofrenian oireet

## Positiiviset oireet (psykoottiset oireet)

- aistiharhat  
(erityisesti kuuloharhat)
- harhaluulot  
(varsinkin eriskummalliset)
- puheen ja käyttäytymisen  
hajanaisuus

## Negatiiviset oireet

- tunneilmaisun latistuminen
- puheen köyhtyminen
- tahdottomuus
- kyvyttömyys tuntea mielihyvää
- vetäytyminen ihmissuhteista ja  
sosiaalisten kontaktien puute

# Muita skitsofreniapotilailla esiintyviä oireita

- Kognitiiviset puutosoireet
  - yleisessä kognitiivisessa suoriutumisessa
  - tarkkaavaisuudessa ja keskittymisessä
  - muistissa (erityisesti työmuistissa)
  - näönvaraisessa hahmottamisessa
  - tiedon prosessointinopeudessa
  - toiminnanohjauksessa
- Ahdistus- ja mielialaoireet, unettomuus ja eriasteinen itsetuhoisuus

# Diagnosointi

- Psykoottisten oireiden tulee kestää vähintään yhden kuukauden ajan, ennen kuin skitsofreniadiagnoosi voidaan tehdä.
- Skitsofreniadiagnoosi on aina kliininen ja perustuu potilaan
  - oireiden ja toimintakyvyn kehitystä koskeviin esitietoihin
  - psykiatriseen ja somaattiseen tutkimukseen.
- Diagnoosin tekee psykiatrian erikoislääkäri, nuorilla potilailla nuorisopsykiatrian erikoislääkäri
  - ICD-10-tautiluokituksen kriteerien perusteella
  - käyttämällä hyväkseen moniammatillisen työryhmän tekemän tutkimuksen tuloksia.

# Itsetuhokäyttäytyminen ja väkivalta

- Skitsofreniapotilailla on suurentunut itsemurhariski.
  - Riskiä suurentavat masennusoireet, aiemmat itsemurhayritykset, päihdeongelmat, huono hoitoon sitoutuminen ja positiiviset psykoottiset oireet.
  - Itsemurhien ehkäisyssä keskeisiä ovat riskin tunnistaminen, hyvä hoito kokonaisuudessaan, psykoosioireiden hoito ja samanaikaisen depression tai päihdeongelman hallinta.
- Hoitamaton ensipsykoosi suurentaa väkivaltaisen käytöksen riskiä.
  - Väkivaltaisuuden riskiarviossa tulisi kiinnittää huomiota päihteiden väärinkäyttöön ja epäsosiaalisiin persoonallisuuden piirteisiin.
  - Skitsofreniapotilailla itsellään on myös riski joutua väkivallan uhreiksi.

# Vaihekäsitys

- Skitsofrenian kulku on yksilöllinen, mutta siinä voidaan erottaa viisi vaihetta.
  - Kaksi ensimmäistä vaihetta edeltävät ensipsykoosia.
- Psykoosin vaiheiden tuntemus auttaa kliinikkoa valitsemaan asianmukaiset hoitokokonaisuudet jo sairauden varhaisvaiheessa.
  - Tällöin interventioiden vaikuttavuus on todennäköisesti parempi ja niiden haittavaikutukset pienempiä kuin silloin, jos hoidot aloitettaisiin psykoosin myöhemmässä vaiheessa.



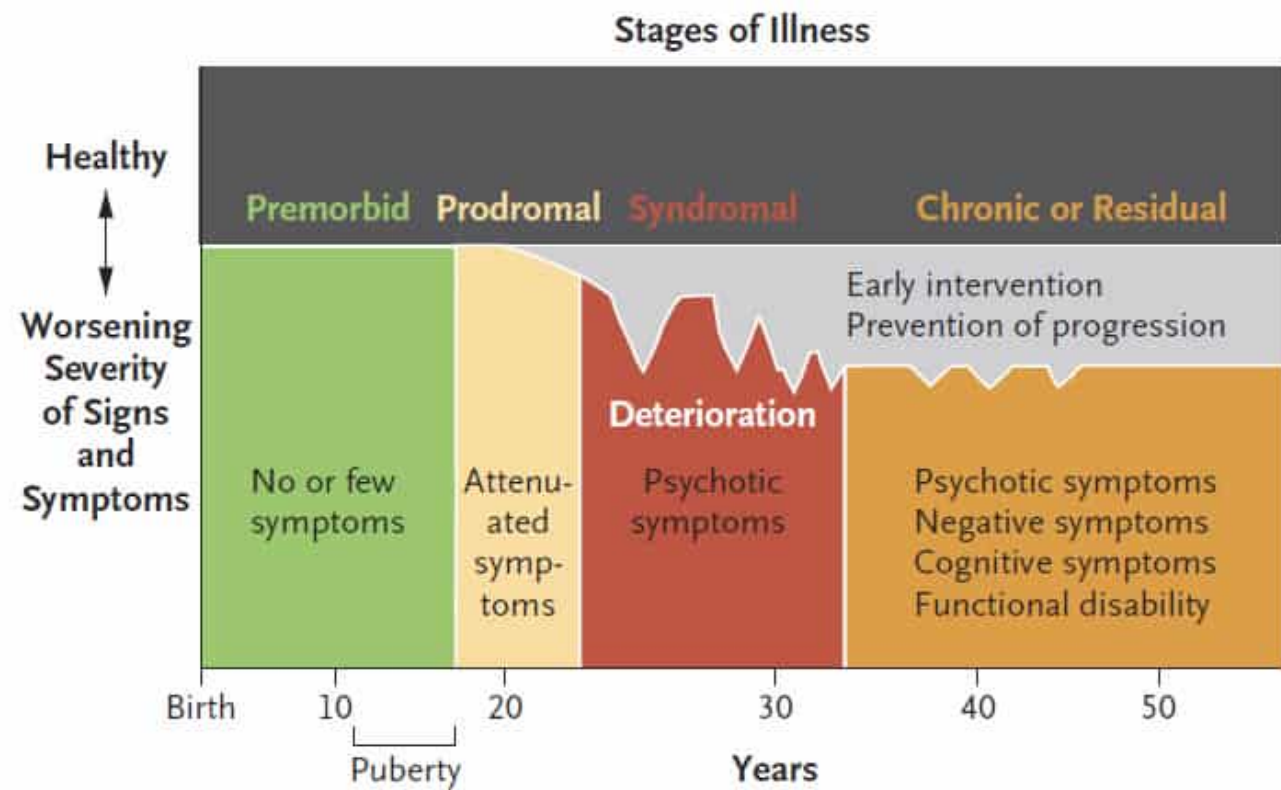
# Psykoottisia häiriöitä koskeva kliininen vaihekäsitys

Vaihe	Tilan kuvaus
0	Suurentunut psykoosin riski; ei ajankohtaisia oireita; ensiasteen sukulaisilla vakava mielenterveyden häiriö
1a	Lieviä epäspesifisiä oireita; lieviä neurokognitiivisia muutoksia, ahdistusta ja masennusta
1b	Psykoosiriskioireita; kohtalaisia neurokognitiivisia muutoksia ja toimintakyvyn heikkenemistä (GAF 70)
2	Ensipsykoosi; huomattavia neurokognitiivisia muutoksia ja toimintakyvyn huomattava heikkeneminen (GAF 30-50)
3a	Epätäydellinen toipuminen ensipsykoosista; voi johtaa vaiheeseen 4
3b	Psykoosin uusiutuminen ja osittainen toipuminen; jäännösoireita; ensipsykoosiin nähden heikentynyt toimintakyky ja alentunut neurokognitiivinen taso
3c	Toistuvia psykoottisia episodeja
4	Vaikea-asteinen, jatkuva psykoosi ja neurokognitiivisten toimintojen defekti

<sup>1</sup>Seurantatutkimusten mukaan ensi kertaa hoitoon tulleista skitsofreniapotilaista (taulukon kohta 2) 28–30 % toipuu täysin yhden tai useamman sairausepisodin jälkeen, 49–53 % toipuu osittain, 13–14 % kroonistuu ja 5–9 %:lla taudinkuva vaihtelee.

# Taudin vaiheet

- **Vaihe 1:** Psykoosin puhkeamista saattaa edeltää lievien psykoottis-tyyppisten oireiden värittävä vaihe (ks. dia [27](#)), jolloin tavoitteena on ehkäistä psykoosin puhkeaminen.
- **Vaihe 2:** Ensipsykoosin akuuttivaiheessa (ks. dia [27](#)) hoidon tavoitteena on psykoosioireiden tehokas vähentäminen ja toimintakyvyn palauttaminen.
- **Vaihe 3:** Mikäli potilaan toipuminen on epätäydellistä (ks. dia [27](#)), on tavoitteena edelleen vähentää oireita ja riskiä psykoosin uusiutumiseen.
- **Vaihe 4:** Niiden potilaiden hoidossa, joiden psykoosivaihe on pitkäkestoinen (ks. dia [27](#)), korostuvat psykoosilääkehoidon tehostaminen ja toimintakykyä ylläpitävät psykososiaalisen kuntoutuksen muodot.



**Figure 1. Natural History of Schizophrenia and the Rationale for Preventing Chronic Disease.**

Shown are the stages of illness in schizophrenia, the prototypical idiopathic psychotic disorder. Detection and treatment in the early stages of illness, ideally close to the onset of the first episode of psychosis, shorten the duration of psychotic episodes, reduce recurrences, and limit the progressive decline in functioning (deterioration) that occurs in the syndromal stage and leads to the chronic effects of the disease. The syndromal stage begins with the first episode of psychosis and continues through the progressive stage.

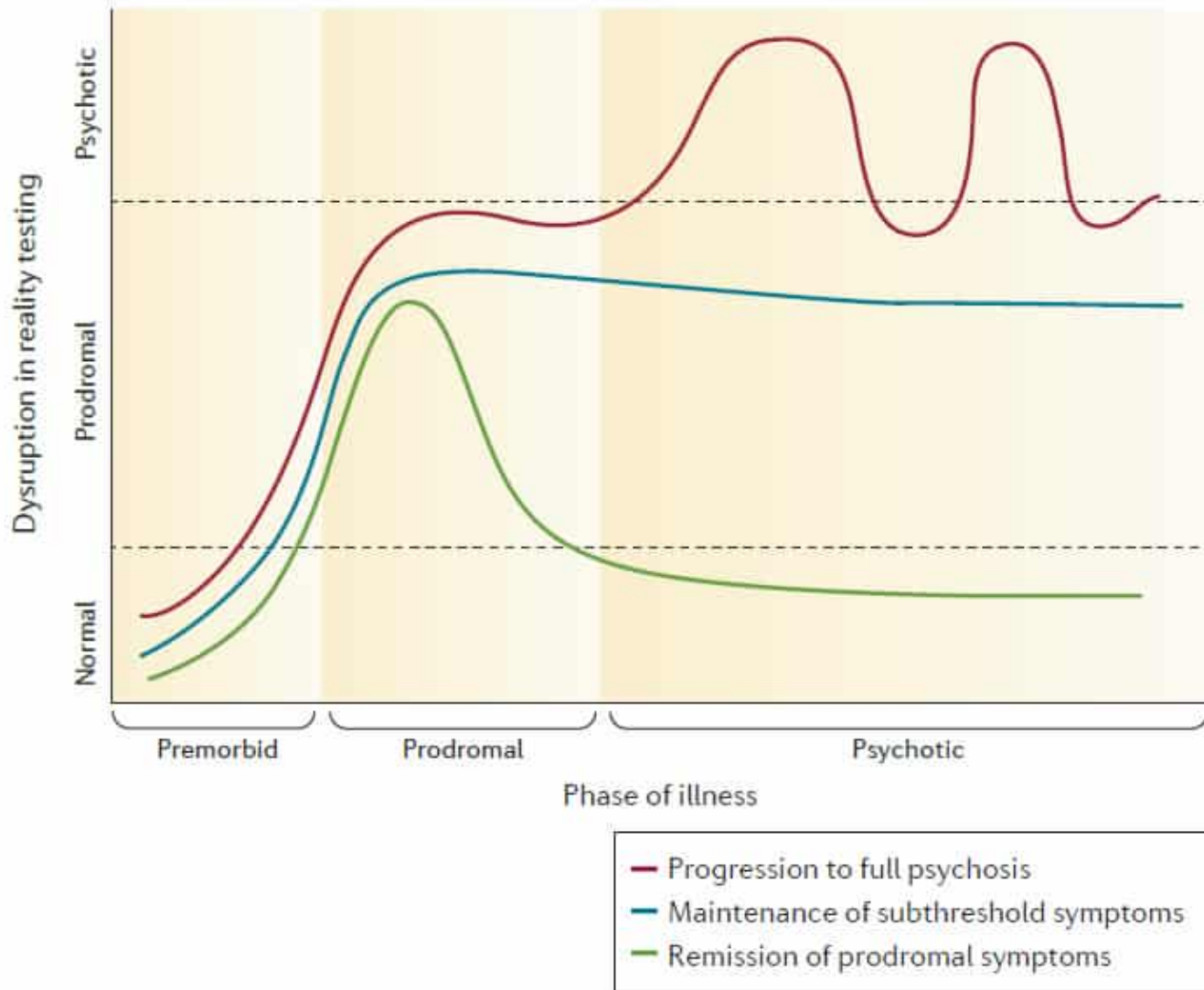


Figure 6 | **Descriptive model of the onset and course of psychotic symptoms among individuals who develop a prodromal risk syndrome.** Approximately one-third of prodromal patients progress to full psychosis (red line), one-third maintain stable levels of subthreshold symptoms (blue line) and one-third remit the prodromal symptoms (green line).

- NATURE REVIEWS |  
**DISEASE PRIMERS**  
VOLUME 1 | 2015 | **1**

## Early recovery in the first 24 months of treatment in first-episode schizophrenia-spectrum disorders

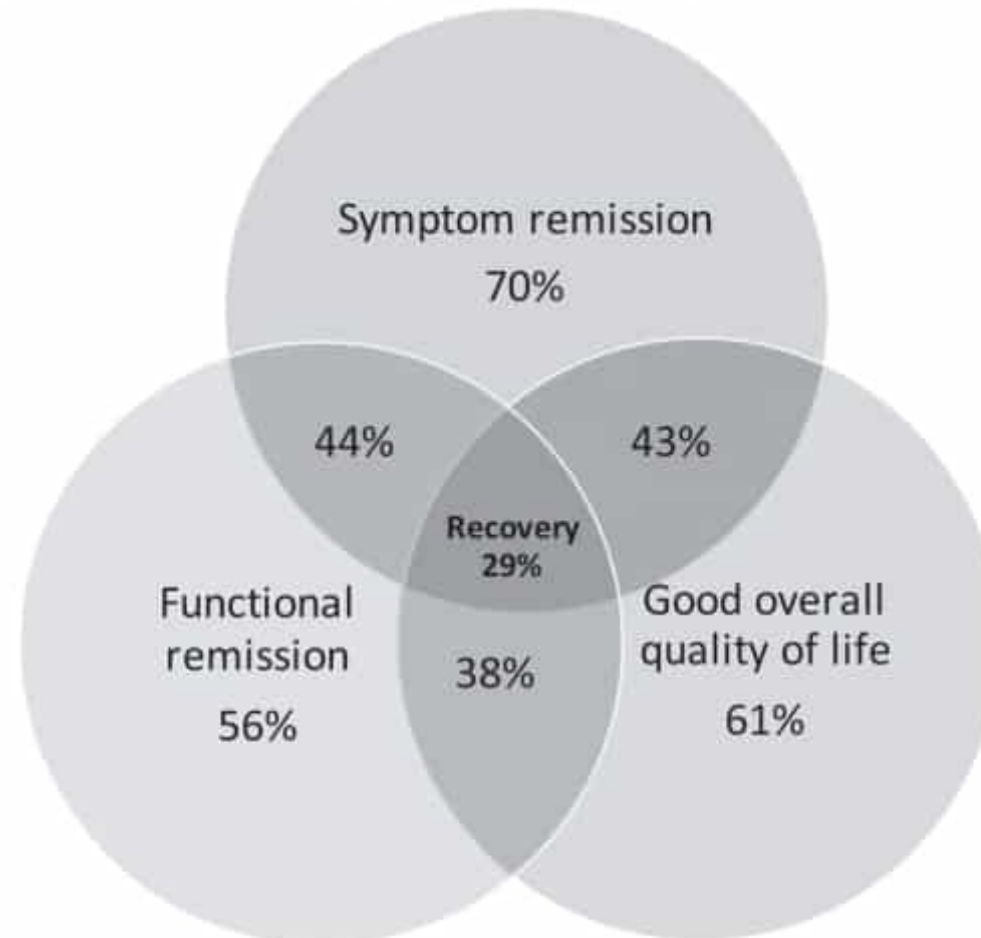
[Lebogang Phahladira](#) , [Hilmar K. Luckhoff](#), [Laila Asmal](#), [Sanja Kilian](#), [Frederika Scheffler](#), [Stefan du Plessis](#),

[Bonginkosi Chiliza](#) & [Robin Emsley](#)

From: [Early recovery in the first 24 months of treatment in first-episode schizophrenia-spectrum disorders](#)

*npj Schizophrenia* **6**, Article number: 2 (2020) | [Cite this article](#)

**13k** Accesses | **5** Altmetric | [Metrics](#)



A Venn diagram illustrating the proportion of patients with individual or overlapping components of the early recovery criteria.



# Psykoosiriskissä olevan potilaan hoito

- Psykoosiriskissä olevien potilaiden kontrolloituja interventiotutkimuksia on tehty suhteellisen vähän.
  - Erityyppisiä interventioita käsittäneen meta-analyysin mukaan psykoosin puhkeamista on voitu ensimmäisen 12 kuukauden aikana vähentää 54 % (NNT 9) ja pidemmän seurannan aikana 37 % (NNT 12).
  - Varsinkin kognitiivinen käyttäytymisterapia (KKT) ja psykoosilääkehoito ovat näissä meta-analyyseissä osoittautuneet tehokkaiksi.
  - Eri hoitomenetelmien tehokkuuden välillä ei kuitenkaan ole merkittäviä eroja.

# Ensipsykoosin tunnistaminen ja hoito

- Ensipsykoosi tulee todeta ja hoitaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.
- Hoito aloitetaan heti psykoosioireiden ilmaannuttua, koska hoitamattoman psykoosin kesto ja hoidon aloittamisen viivästyminen heikentävät ennustetta.
- Psykoosin varhainen tunnistaminen tapahtuu useimmiten perusterveydenhuollossa, mutta tarkempi diagnostiikka ja hoidon käynnistäminen kuuluvat erikoissairaanhoidon.
- Keskeistä on aloittaa psykoosilääkehoito ja yksilöllisen tarpeen mukainen psykososiaalinen hoito, joka sisältää psykoedukaatiota ja jossa huomioidaan potilaan läheiset.

# Psykoosin uusiutumisen esto

- Keskeistä psykoosin uusiutumisen ehkäisyssä on, että
  - koulutuksellisen terapian keinoin vahvistetaan potilaan ja hänen läheistensä valmiuksia havaita psykoosia ennakoivat oireet
  - tunnistetaan mahdolliset psykoosia ennakoivat oireet, laaditaan kriisihoitosuunnitelma ja autetaan potilasta välttämään riskikäyttäytymistä
  - lääkehoito käynnistetään uudelleen, jos lääkehoito on keskeytynyt, tai meneillään olevaa lääkehoitoa tehostetaan
  - pidetään yllä realistista toivoa
  - otetaan huomioon sairastumiseen mahdollisesti liittyvät traumaattiset kokemukset.

# Ennakko-oireet

- Yleisiä mutta epätarkkoja ennakko-oireita
  - unettomuus
  - ahdistuneisuus
  - ärtyisyys
  - masennus
  - levottomuus
  - pakkoajatukset tai ylihuolestuneisuus
  - epäluuloisuus
  - eristäytyminen.

- Psykoosin ennakko-oireet voivat kestää muutamasta päivästä vuosiin, ja ne voivat välillä hävitä.
- Ensimmäistä psykoosia edeltävät ennakko-oireet kestävät yleensä pidempään kuin uusista psykoosijaksoista varoittavat oireet [51](#).

# Psykoosin oireita

- ajattelun sekavuus ja epäloogisuus
- aistiharhat, kuten näkö-, kuulo- ja hajuharhat
- kummalliset uskomukset joiden todellisuudesta on vakuuttunut
- tunne-elämän oudot muutokset
- muutokset käyttäytymisessä, esim. itsekseen naureskelu tai itsekseen puhuminen
- huomattavat vaikeudet keskustella ja toimia ihmissuhteissa
- korostunut aloitekyvyttömyys ja yleisen energian vähyys
- eristäytyminen
- hidastunut tai normaalia nopeampi ajatuksen juoksu



# Aistiharhat

- Yleisimpiä ovat erilaiset kuuloharhat, jolloin henkilö kuulee yksittäisiä sanoja tai puhetta. Skitsofrenialle varsin tyypillisessä kuuloharhassa puheääni kommentoi henkilön käytöstä tai toistaa hänen ajatuksiaan.
- Joskus kaksi ääntä keskustelee keskenään henkilön tekemisistä. Äänet voivat olla luonteeltaan uhkaavia tai syyttäviä. Joskus ääniä kuuleva voi keskustella äänten kanssa tai naureskella niille.
- Kuuloharjojen lisäksi skitsofreniaa sairastavalla voi ilmetä myös näköharhoja tai joskus harvemmin myös tunto-, haju- tai makuharjoja.
- Vaikea-asteisina ja totena pidettyinä kuuloharhat voivat haitata suuresti henkilön ajattelua ja käytöstä. Usein kuuloharhoista kärsivä kykenee erottamaan aistiharhansa todellisuudesta.

# Harha-ajatukset

- Harhaluulot eli deluusiot ovat itsepäisiä, jäykkiä ja perusteettomia uskomuksia, joista henkilö pitää itsepäisesti kiinni. Jäykkinä ja itsepintaisina erilaiset harhaluulot saattavat hallita henkilön koko ajatusmaailmaa ja vaikeuttaa monin tavoin hänen sosiaalista toimintakykyään.
- Hyvin yleisiä harhaluuloja skitsofreniassa ovat erilaiset paranoidiset eli vainoharhaiset deluusiot sekä niin kutsutut suhteuttamisharhaluulot.

- Vainoharhaisille (paranoidisille) harhaluuloille ovat ominaisia perusteettomat ja monesti eriskummallisetkin pelot vainotuksi tai vakoilluksi tulemisesta.
- Suhteuttamisharhaluulojen eli psykoottisten merkityselämysten yhteydessä henkilö tulkitsee virheellisesti ihmisten eleet tai kokee lehtikirjoitusten täysin perusteetta viittaavan nimenomaisesti häneen itseensä. Merkityselämykset usein aiheuttavat pelonsekaista eristäytymistä sosiaalisista suhteista.

- Vakavissa sairauden muodoissa tai vaiheissa skitsofreniaa sairastava voi kokea harhanomaisesti muun muassa, että häneltä on riistetty oma tahto, hänen päähänsä laitetaan ajatuksia, hän on ulkopuolisen voiman kontrolloima, hänen ajatuksiaan voidaan lukea tai ne kuuluvat kaikuna ääneen.

# Puheen häiriöt

- Osalla skitsofreniaa sairastavista keskeisenä oireena ovat aistiharhojen ja harhaluulojen asemasta erilaiset ajatusten rakenteen ja puheen häiriöt.
- Tyypillinen puheen häiriö on assosiaatioiden löyhtyminen. Se ilmenee oireena kuitenkin myös muissa psykiatrisissa sairauksissa, kuten esimerkiksi kaksisuuntaisen mielialahäiriön mania- ja hypomaniajaksojen yhteydessä.
- Skitsofreniaa sairastavan puhe voi myös olla hyvin epäloogista, joskus täysin sekavaa sillisalaattia sisältäen aivan omia sanoja (niin kutsutut neologismit).

- Joskus taas skitsofreniaa sairastavan puhe on korostuneen seikkaperäistä, yksityiskohtiin takertuvaa, sisällöltään ja tunneilmaisultaan köyhtynyttä tai väsyttävää saman asian toistamista (niin kutsuttu perseveraatio).
- Ajatusten tarpeetonta toistumista ilmenee tyypillisenä oireena myös alkavassa dementiassa



# Ajatus toiminnan häiriöt

- Ajatus toiminnan häiriöt voivat skitsofreniassa johtaa erilaisiin käyttäytymisen ongelmiin. Joidenkin sairaudesta kärsivien motoriset toiminnot ovat voimakkaasti estyneet, jopa jäykistyneet tai päinvastoin kiihtyneet (niin kutsuttu katatoninen jäykkyys tai kiihtyneisyys).
- Joskus sairastuneella ilmenee outoja maneereita tai toisten ihmisten käytöksen matkimista (niin kutsuttu echopraksia) tai hän käyttäytyy jotenkin muuten hyvin eriskummallisella tavalla.

# Tahdottomuus

- Joillakin skitsofreniaa sairastavilla keskeinen ja hänen työ- ja toimintakykynsä kannalta hankalin oire on kykenemättömyys spontaaniin toimintaan ja yleinen tahdottomuus.
- Vaikea-asteisena tahdottomuus ja motivaation puute voivat johtaa lähes täydelliseen liikkumattomuuteen tai puhumattomuuteen eli mutismiin.

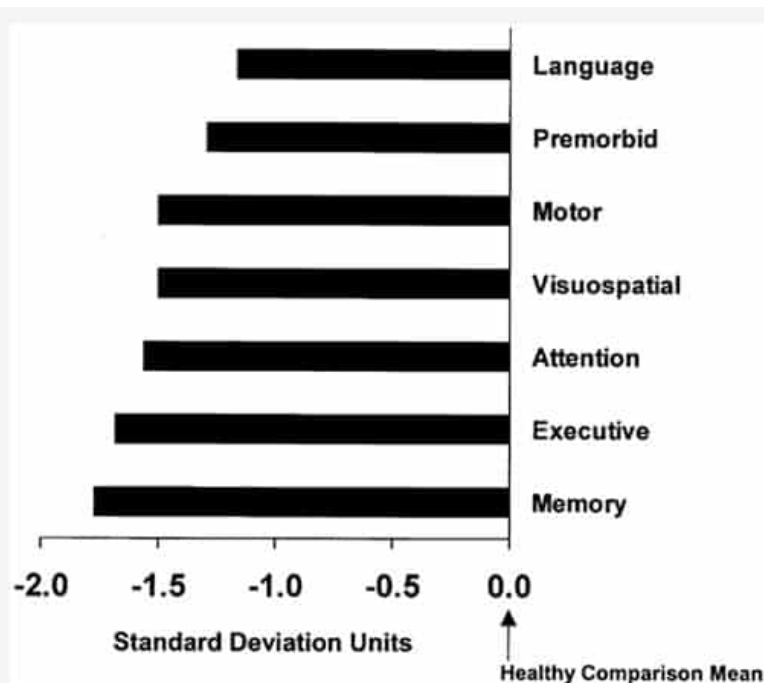
# Adhedonia

- *Kyvyttömyys tuntea nautintoa* (anhedonia) johtaa siihen, että henkilö ei pysty vakavasta masennustilasta kärsivän tavoin tuntemaan juuri lainkaan mielihyvää, joskus ei myöskään pelkoa tai ahdistuneisuutta.
- Pitempään vaikeaa skitsofreniaa sairastaneiden kyky ilmaista tunteitaan voi olla latistunut, mikä voi suuresti haitata heidän sosiaalisia suhteitaan.
- Joillekin vakavammin sairaille ovat ominaisia tilanteisiin sopimattomat tahdosta riippumattomat tunneilmaisut.

# Neuropsykologiset häiriöt

- Vaikeudet keskittymisen ja tarkkaavaisuuden ylläpitämisessä, lyhytkestoisessa muistissa, tiedon vastaanottamisessa ja käsittelyssä sekä päätöksenteossa.
- Näiden neuropsykologisten vaikeuksien tunnistaminen on tärkeää ammatinvalinnan ja kuntouttamisen kannalta.
- Kaikki skitsofreniaa sairastavat eivät kuitenkaan kärsi näistä ongelmista.

# Neuropsykologiset häiriöt



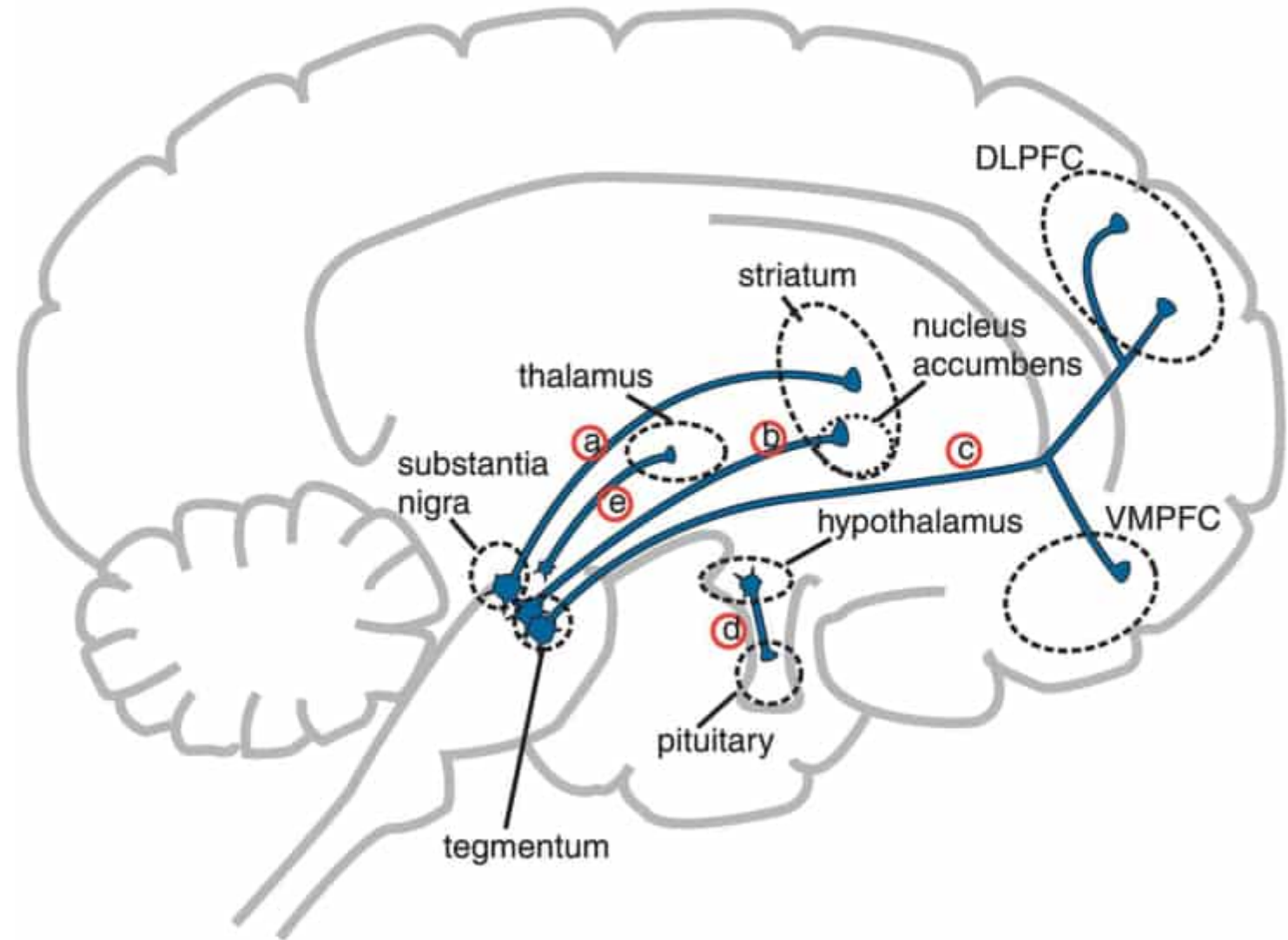
Domain	Schizophrenia	MDD	BD I
Sensory motor	Mild	Intact	Intact
Processing speed	Severe	Mild	Moderate
Attention	Severe	Mild	Moderate
Visual processing	Mild	Intact	Intact
Language skills	Moderate	Intact	Mild
Working memory	Severe	Moderate	Moderate
Verbal memory	Profound	Moderate	Severe
Visual memory	Severe	Mild	Moderate
Executive functions	Profound	Moderate	Moderate

\* Impairment classification defined by standard deviation unit impairment relative to control subjects, where intact is more than -0.5, mild is -0.5 to -1.0, moderate is less than -1.0 to -1.5, severe is less than -1.5 to -2.0, and profound is less than -2.0 standard units.

**FIGURE 12.9-1** Performance of first-episode patients on seven summary cognitive scales relative to a healthy comparison group. Each summary score is a composite based on multiple individual tests of that construct. Patient performance is expressed in standard deviation units derived from the comparison group: The healthy comparison group has a mean score of 0 on each summary score. Note that patients score at least 1 standard deviation unit below the healthy comparison group on all scales. (Data adapted from Bilder RM, Goldman RS, Robinson D, et al.: Neuropsychology of first-episode schizophrenia: Initial characterization and clinical correlates. *Am J Psychiatry*. 2000;157:549.)

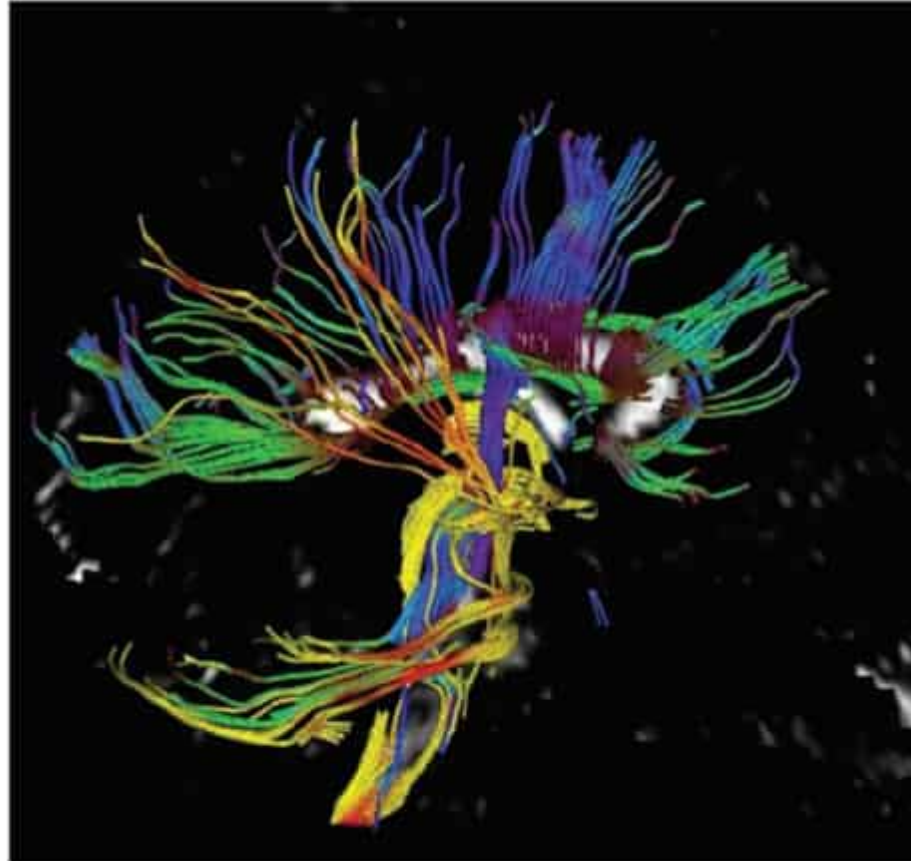
# Dopamiiniteoria

Dopamine Pathways and Key Brain Regions

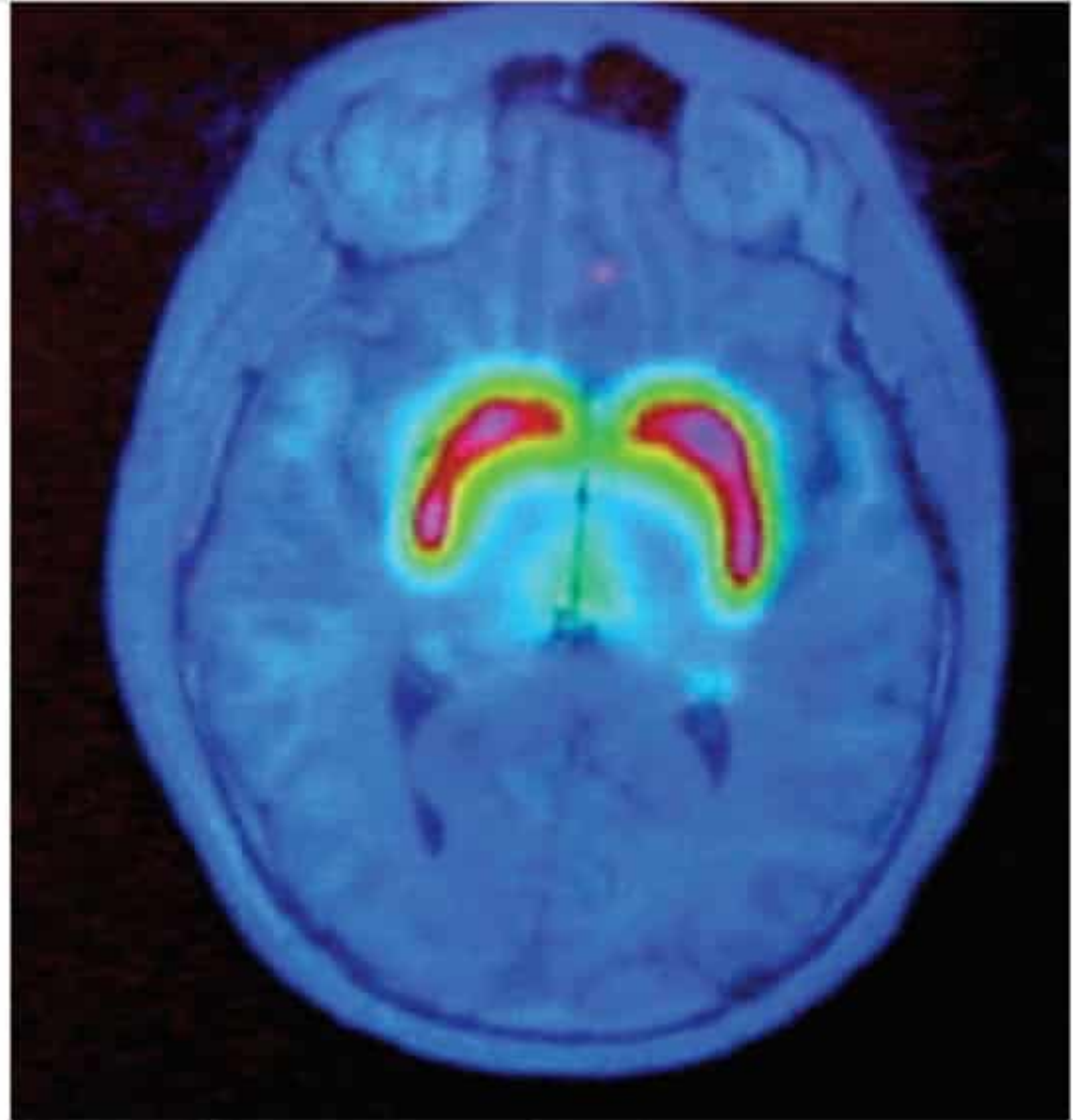




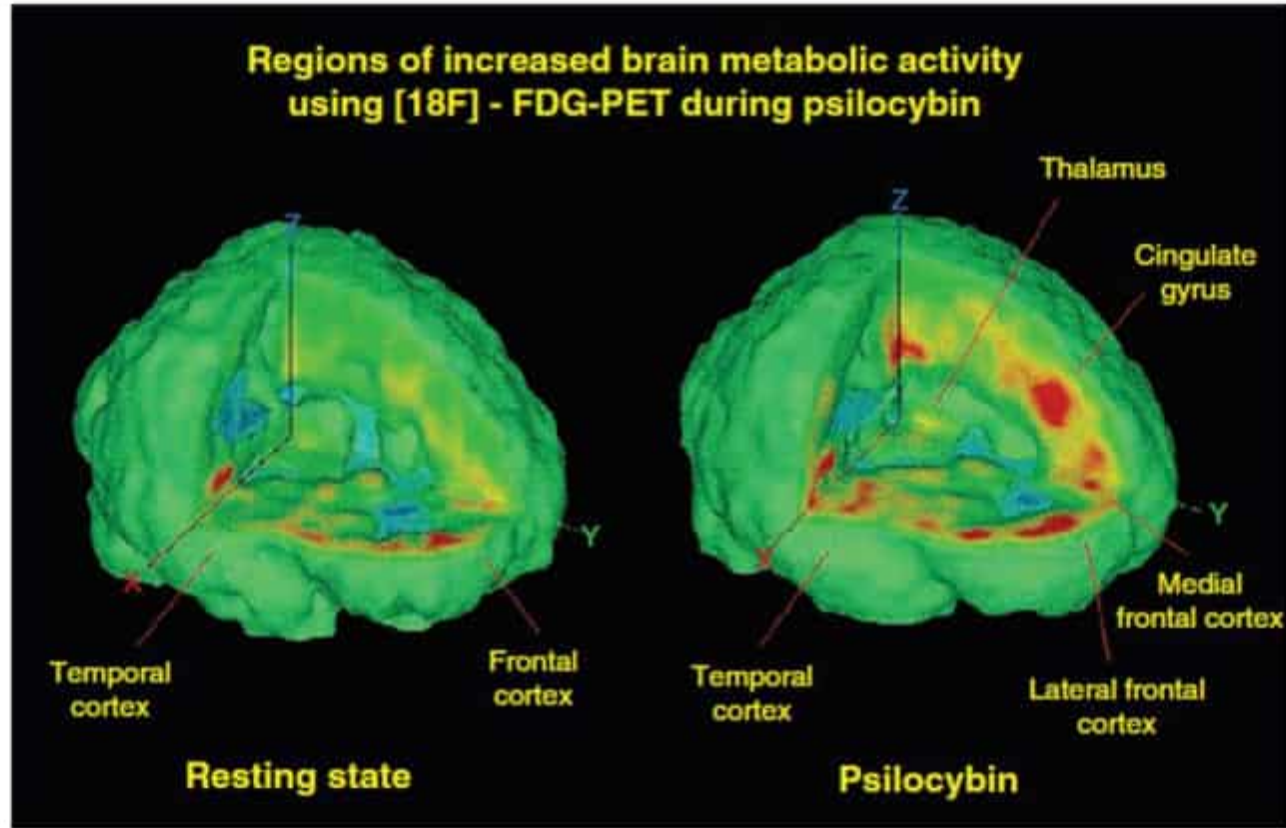
# Aivokuvantaminen



**Figure 33–3** *Diffusion tensor tractography image demonstrating major white matter tracts in the human brain.* © Wallace-Kettering Neuroscience Institute



**Figure 33-9** Molecular imaging <sup>18</sup>F-Fallypride is a dopamine receptor radioligand with high affinity for D<sub>2</sub> and D<sub>3</sub> dopamine receptors. The highest concentration of binding is seen in the dorsal striatum (caudate and putamen), followed by the thalamus and temporal and prefrontal cortices.



**Figure 60-5** <sup>18</sup>F-deoxyglucose positron emission tomography of health volunteers before and after the administration of psilocybin. In addition to a global increase in brain metabolic activity, note the increase in activation in the anterior cingulated and lateral and medial frontal cortex, and the medial temporal cortex. Metabolic activation correlated with the intensity of subjective symptoms. (Source: Adapted with permission from Hermle L, Spitzer M, and Gouzoulis E (1994) Arylalkanimine-induced 1 effects in normal volunteers: On the significance of research in hallucinogenic agents for psychiatry. In *Fifty Years of LSD: Current Status and Perspectives of Hallucinogens*, Pletscher A and Ladewig D (eds). Parthenon, New York, USA. Also, Vollenweider FX, Leenders KL, Scharfetter C, et al. (1997) Positron emission tomography and fluorodeoxyglucose studies of metabolic hyperfrontality and psychopathology in the psilocybin model of psychosis. *Neuropsychopharmacology* 16, 257-272.)

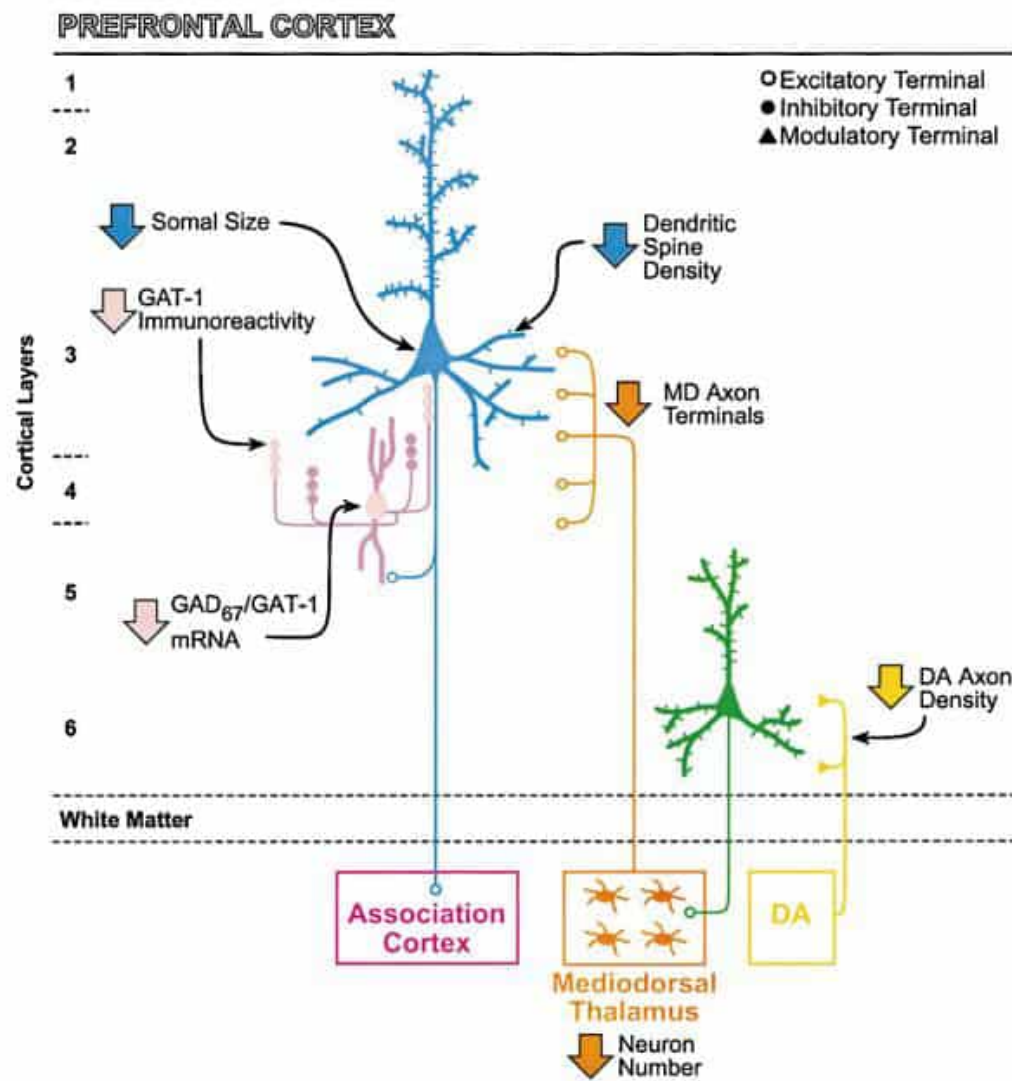
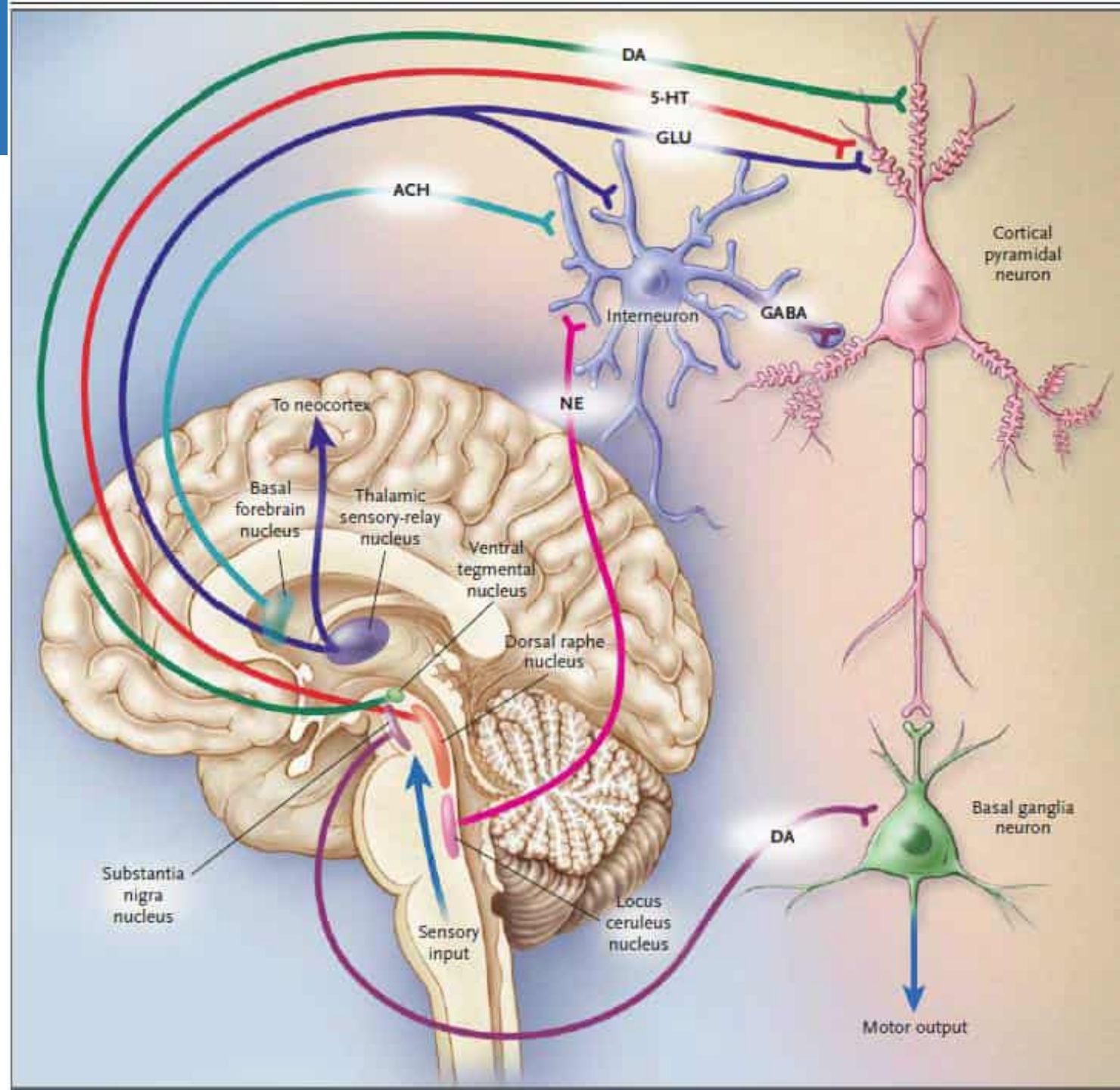


Figure 3. Cortical Circuitry in Schizophrenia  
 Schematic diagram summarizing disturbances in the connectivity between the mediodorsal (MD) thalamic nucleus and the dorsal prefrontal cortex (PFC) in schizophrenia. Postmortem studies have reported that subjects with schizophrenia have (1) decreased number of neurons in the mediodorsal thalamic nucleus; (2) diminished density of parvalbumin-positive varicosities, a putative marker of thalamic axon terminals, selectively in deep layers 3–4, the termination zone of MD projections to the PFC; (3) preferential reduction in spine density on the basilar dendrites of deep layer 3 pyramidal neurons, a principal synaptic target of the excitatory projections from the MD; (4) reduced expression of the mRNA for glutamic acid decarboxylase (GAD<sub>67</sub>), the synthesizing enzyme for GABA, in a subset of PFC GABA neurons; (5) decreased density of GABA transporter (GAT-1)-immunoreactive axon cartridges, the distinctive, vertically arrayed axon terminals of GABAergic chandelier neurons, which synapse exclusively on the axon initial segment of pyramidal neurons; and (6) decreased dopamine innervation of layer 6, the principal location of pyramidal neurons that provide corticothalamic feedback projections (see Lewis, 2000, for additional details and references).

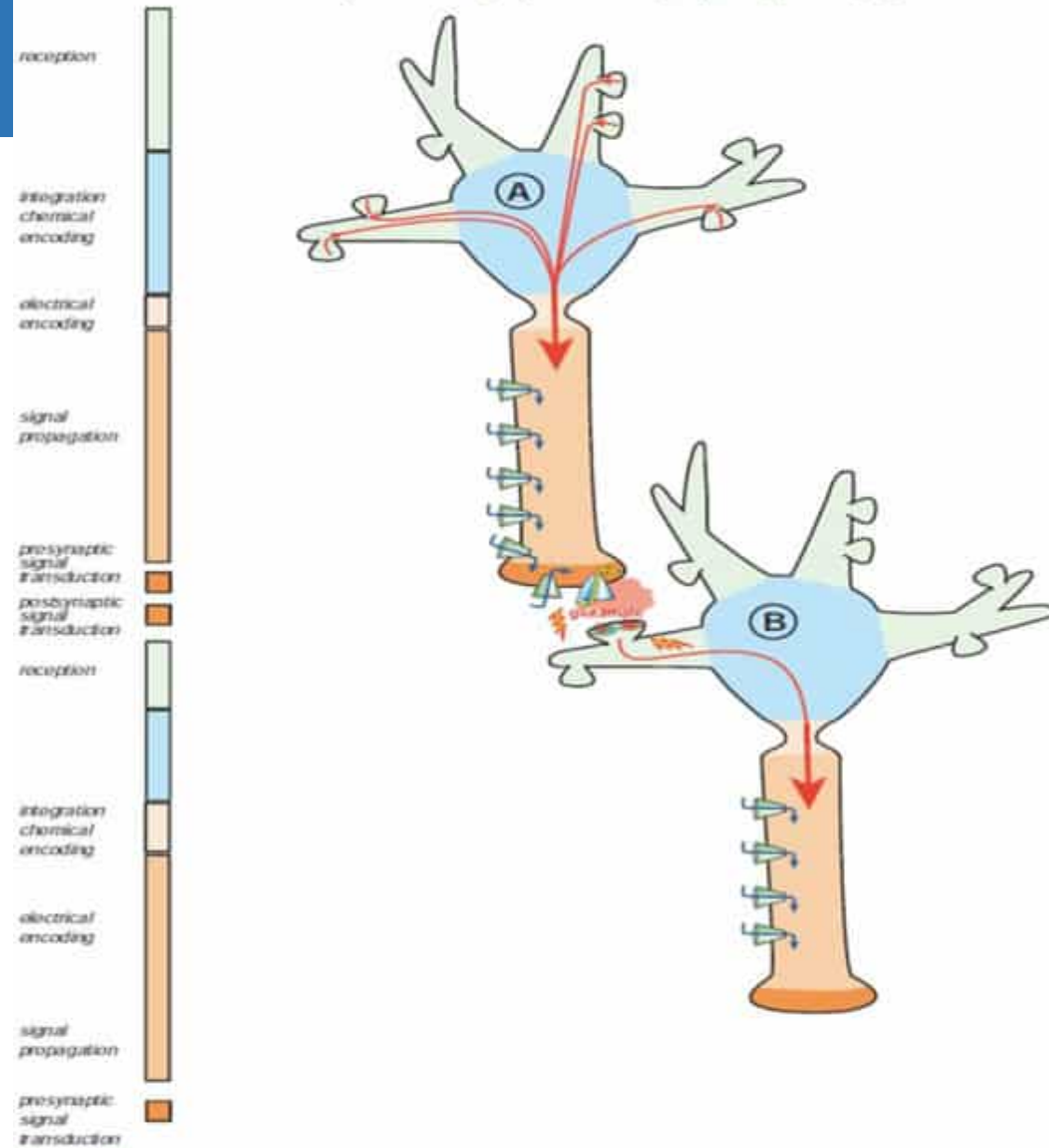


# Radat



# Synapsit

Summary: From Presynaptic to Postsynaptic Signal Propagation



**Figure 3-25. Signal propagation.** Summary of signal propagation from presynaptic to postsynaptic neuron. A nerve impulse is generated in neuron A, and the action potential is sent along the axon via voltage-sensitive sodium channels until it reaches voltage-sensitive calcium channels linked to synaptic vesicles full of neurotransmitters in the axon terminal. Opening of the voltage-sensitive calcium channel and consequent calcium influx causes neurotransmitter release into the synapse. Arrival of neurotransmitter at postsynaptic receptors on the dendrite of neuron B triggers depolarization of the membrane in that neuron and consequently postsynaptic signal propagation.



# Välittäjäaineet

