

Pendahuluan

Apa itu Neuropsikiatri???

- Ilmu yang dikembangkan dengan tujuan untuk memahami konsekuensi perilaku akibat disfungsi otak, dan pengetahuan ini digunakan untuk memperbaiki/mengobati pasien (Cummings, 1995)
- Neuropsikiatri: gangguan psikiatri yang berhubungan dengan disfungsi otak

NEUROPS
IKIATRI



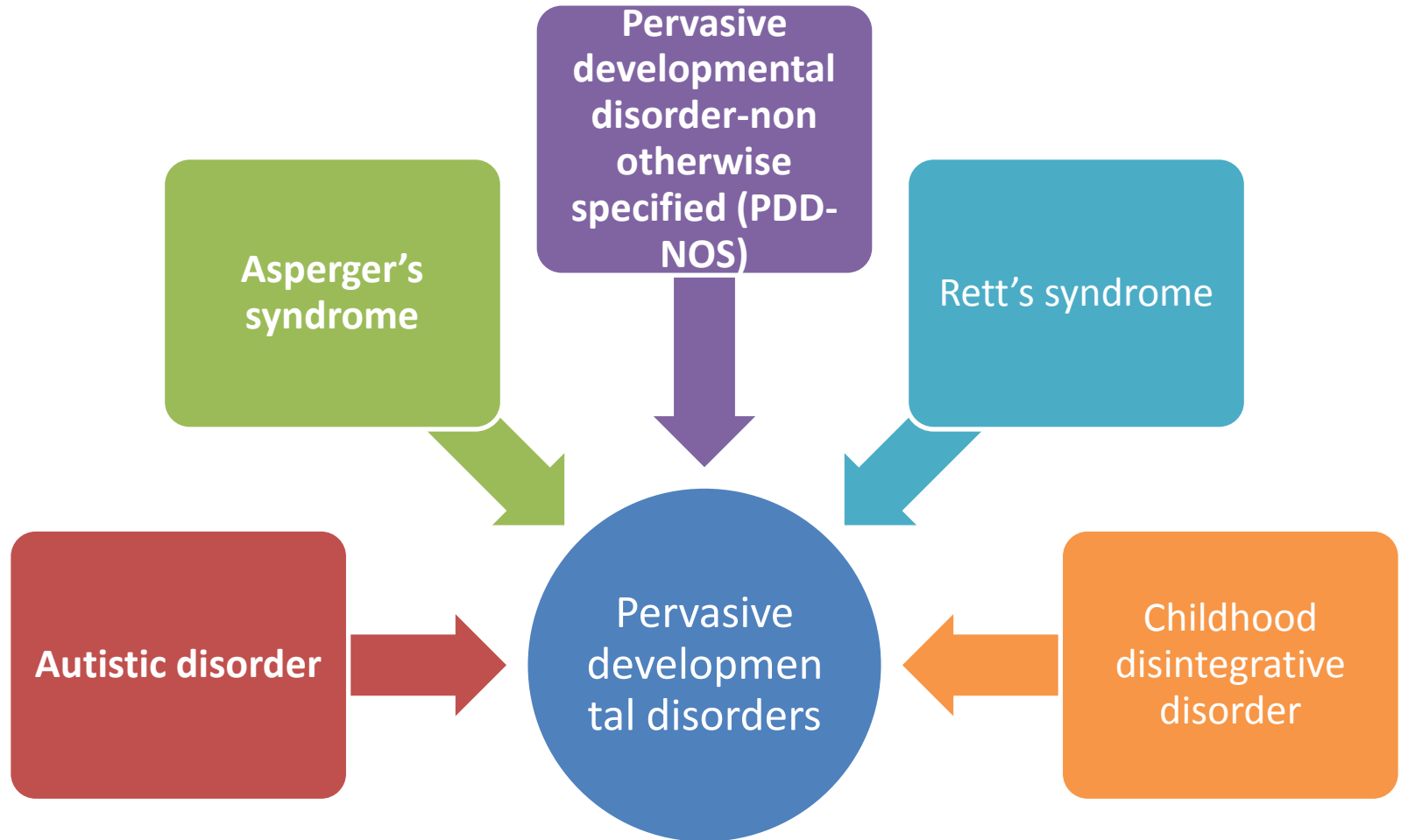
AUTISME



What is Autism ???

- Autism is a neurodevelopmental disorder in the category of pervasive developmental disorders, and is characterised by severe and pervasive impairment in communication and repetitive or unusual behaviour. (Levy, 2009)

DSM-IV dan ICD 10



Fakta tentang Autisme

- Insiden autisme tinggi pada mereka yang mempunyai riwayat prenatal seperti prematur, postmatur, perdarahan antenatal pada kehamilan trimester I dan II serta usia ibu >35 tahun.
- Autisme jg banyak dialami anak dengan riwayat persalinan tidak spontan (dengan bantuan) serta mengalami *respiratory distress syndrome*

Th 1990 temuan beberapa peneliti:ada kelainan neuroanatomi pada beberapa tempat di otak penyandang autisme

- MRI: pengecilan *cerebellum* (Eric Courchesne)
- Otopsi: kelainan struktur pada pusat emosi (Margareth Bauman)
- Gangguan neuroanatomi sering disertai pula gangguan biokimiawi otak

Lanjutan...

- Kurang lebih 20% kasus autisme disebabkan oleh faktor genetik.
- Fenomena Parker Beck: gejala autisme akan berkurang bahkan menghilang setelah mendapat *sekretin* (sekretin adalah hormon yang bekerja merangsang pankreas untuk mengeluarkan enzim peptidase sehingga pencernaan menjadi lebih baik)

AUTISM SPECTRUM DISORDER

AUTISM

- Leo Kanner

American psychiatrist 1943 published a paper that described 11 children with similar behaviours in areas of communication socialization and obsessions

- From Greek word autos meaning “alone”

Asperger Syndrome

- Hans Asperger first described Asperger syndrome in 1944.

He was a Viennese psychiatrist who originally described 'autistic psychopathy' in 4 boys he described them as "little professors"

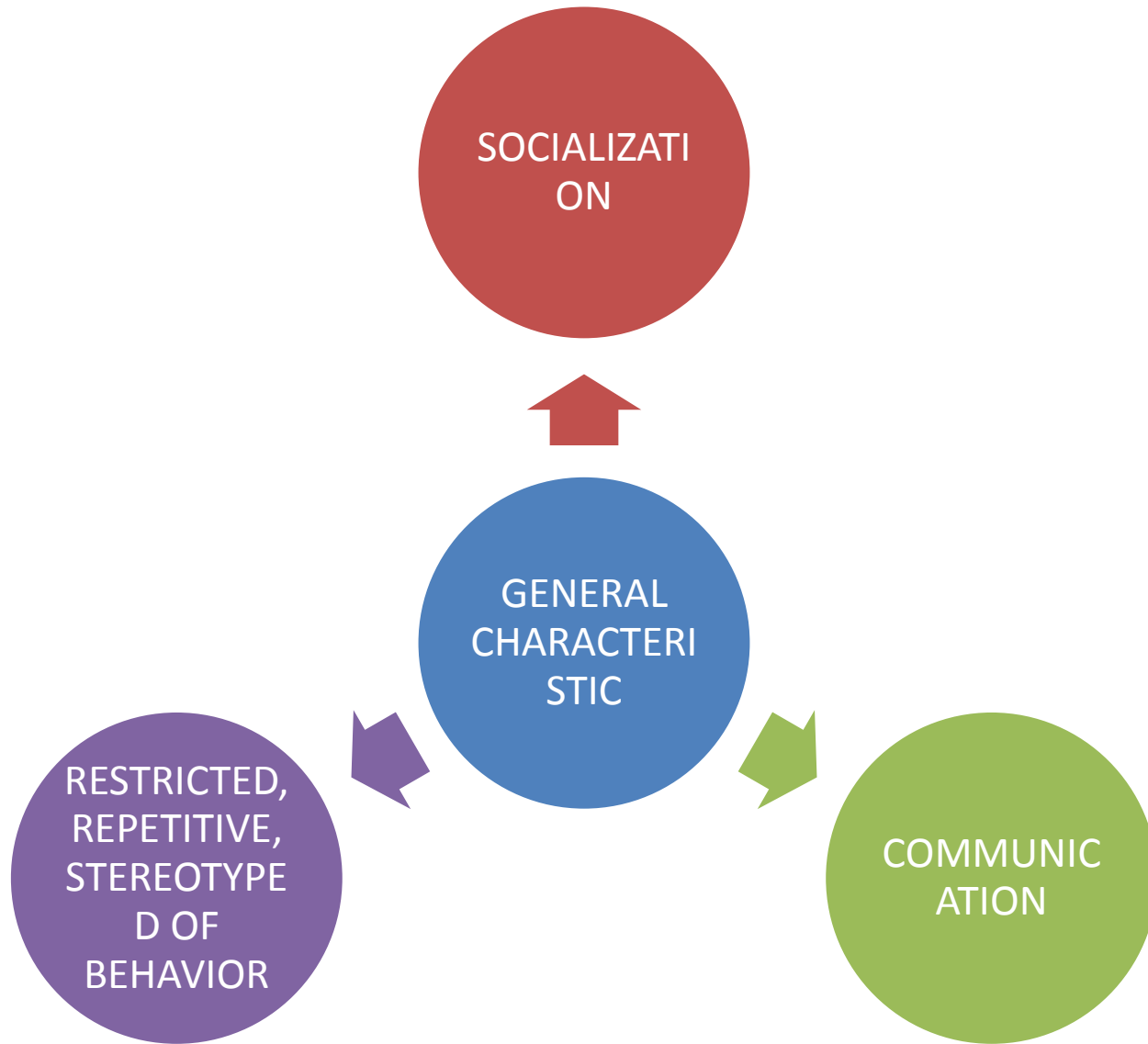
History

- 1943: Kanner first described autism
- 1944: Asperger paper
- 1981: Lorna Wing referred to autism as a continuum
- 1989: Asperger syndrome first diagnosed in SA
- 1991: Asperger's paper fully translated into English
- 1994: Asperger disorder first included in DSM-IV
- 1996: Lorna Wing coined the phrase Autistic Spectrum Disorder
- 2013: Autism Spectrum Disorder to replace autism, Asperger and PDDNOS in DSM V

Pervasive Developmental Disorder (DSM-IV-TR, 2000)

- Autistic disorder
- Childhood disintegrative disorder
- Asperger's syndrome
- Rett's disorder
- PDD-N.O.S

KARAKTERISTIK UMUM GANGGUAN AUTISME



SOCIALISATION

- Impaired use of non-verbal behaviors to regulate interactions
- Delayed peer interactions, few or no friendships, and little interaction
- Absence of seeking to share enjoyment and interests
- Delayed initiation of interactions
- Little or no social reciprocity and absence of social judgment

COMMUNICATION

- Delay in verbal language without non-verbal compensation (eg, gestures)
- Impairment in expressive language and conversation, and disturbance in pragmatic language use
- Stereotyped, repetitive, or idiosyncratic language
- Delayed imaginative and social imitative play

RESTRICTED, REPETITIVE, STEREOTYPED OF BEHAVIOR

- Preoccupation with stereotyped or restricted interests or topics
- Adherence to routines, rigidity, and preservative behavior
- Stereotyped, repetitive motor mannerisms, and self stimulatory behavior
- Preoccupation or fascination with parts of items and unusual visual exploration

KRITERIA DSM-IV

- A. Minimal ada 6 gejala dari (1), (2), dan (3) dengan sedikitnya dua gejala dari (1) dan masing-masing satu gejala dari (2) dan (3).**
 - 1. Gangguan kualitatif dalam interaksi sosial yang timbal balik. Minimal harus ada 2 gejala sebagaiberikut:
 - a. tak mampu menjalin interaksi sosial yang cukup memadai: kontak mata sangat kurang, ekspresi muka kurang hidup, gerak-gerik yang kurang tertuju.
 - b. tidak bisa bermain dengan teman sebaya

Lanjutan...

2. Gangguan kualitatif dalam bidang komunikasi seperti ditunjukkan oleh minimal satu dari gejala-gejal berikut:
 - a. Bicara terlambat atau bahkan sama sekali tidak berkembang (tidak ada usaha untuk mengimbangi komunikasi dengan cara lain selain bicara).
 - b. Apabila bisa bicara, bicaranya tidak dipergunakan untuk berkomunikasi.
 - c. Sering mempergunakan bahasa yang aneh dan diulang-ulang.

Lanjutan...

3. Suatu pola yang dipertahankan dan diulang-ulang dalam perilaku, minat, dan kegiatan. Sedikitnya harus ada satu dari gejala sebagai berikut:
 - a. Mempertahankan satu minat atau leih dengan cara yang sangat khas dan berlebihan.
 - b. Terpaku pada suatu kegiatan yang ritualistik atau rutinitas yang tidak ada gunanya
 - c. Ada gerakan-gerakan yang aneh yang khas

Lanjutan...

- B. Sebelum umur 3 tahun tampak adanya keterlambatan atau gangguan dalam bidang (1) interaksi sosial, (2) bicara dan berbahasa, (3) cara bermain yang kurang variatif.**
- C. Bukan disebabkan oleh Sindroma Rett atau Gangguan Disintegratif Masa Anak-Anak.**

PPDGJ III-ICD10

Kelainan perkembangan

- Muncul sblm 3 th, kelainan fungsi 3 bidang

Kelainan jelas sebelum 3 thn

- Diagnosis dpt ditegakkan, sindrom ada pd semua umur

Hambatan kualitatif dalam interaksi sosial

- Kurang respon timbal balik sosio-emosional

Hambatan kualitatif dalam komunikasi

- Kurang terampil berbahasa, tdk imajinatif dlm bermain, isyarat tubuh kurang

Pola perilaku, minat, dan kegiatan terbatas, berulang, dan stereotipik

- Sikap kaku dan rutin, kelekatan yg khas terhadap benda, preokupasi stereotipik terhadap suatu minat (tanggal, rute, jadwal), stereotipik motorik, minat khusus pada bau dan rasa, menolak perubahan

IQ bervariasi

- $\frac{3}{4}$ kasus secara signifikan terdapat retardasi mental

Gangguan Fisik yang Menyertai

1. Adanya kejadian dermatoglyphics (gambaran garis tangan) yang abnormal.
2. Insidensi yang tinggi terhadap beberapa penyakit:
 - infeksi saluran napas bagian atas
 - infeksi terlingga
 - sendawa yang berlebihan
 - kejang demam
 - konstipasi

GANGGUAN KOMUNIKASI PADA ASD

- Bagaimana bentuk gangguan komunikasi pada anak dg ASD?
- Mengapa dapat terjadi gangguan komunikasi?

- Deficits in social-emotional reciprocity
- Deficits in non-verbal communication
- Deficits in developing and maintaining relationships
- Stereotyped or repetitive speech, motor movements or use of objects
- Excessive adherence to routines, ritualized patterns of verbal or nonverbal behaviour

NEUROBIOLOGI AUTISME

Courchesne (2001)

- Courchesne researches unusual brain growth patterns in children with ASD.
- 21st century research increases understanding in the neurological differences of people with ASD through the use of MRI and fMRI equipment.

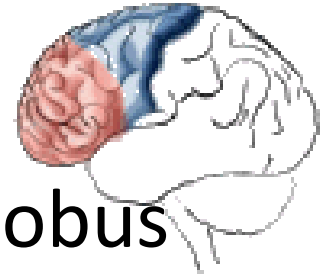
Neurology

- Studies of the brain of individuals with ASD provide evidence of differences in how the brain is physically organised, its size and how it functions (Minshew & Williams 2008).

Teori Neurobiologi Terkait Autisme

- Makrosefali ditemukan pada usia 2-3 tahun pada 20% anak dengan gangguan autis.
- Perkembangan otak yang pesat pada usia 12 bulan.
- Neuroimaging studi: peningkatan perkembangan pada substansi putih otak besar dan pola perkembangan abnormal pada lobus frontal, temporal, dan sistem limbik seperti amigdala (berhubungan dengan perkembangan sosial, komunikasi, dan motorik).
- Studi otak post-mortem: 67 peneliti menemukan abnormalitas pada susunan sel purkinje
- MRI fungsional: perbedaan pola aktivasi neuron
- Gangguan pada neurotransmitter (serotonin, dopamin, kolin, glutamin)

makrosefali



- Pembesaran otak abnormal pada lobus frontalis
- Terjadi perluasan pada area midsagittal serta peningkatan volume otak dan volume jaringan otak (Puven, et al., 1992)
- Perluasan serabut kortikal kelabu dan putih pada usia 2-4 thn disertai penurunan serabut kortikal putih pada usia 6-16 th (Courchesne et al., 2001)



Pengukuran LK

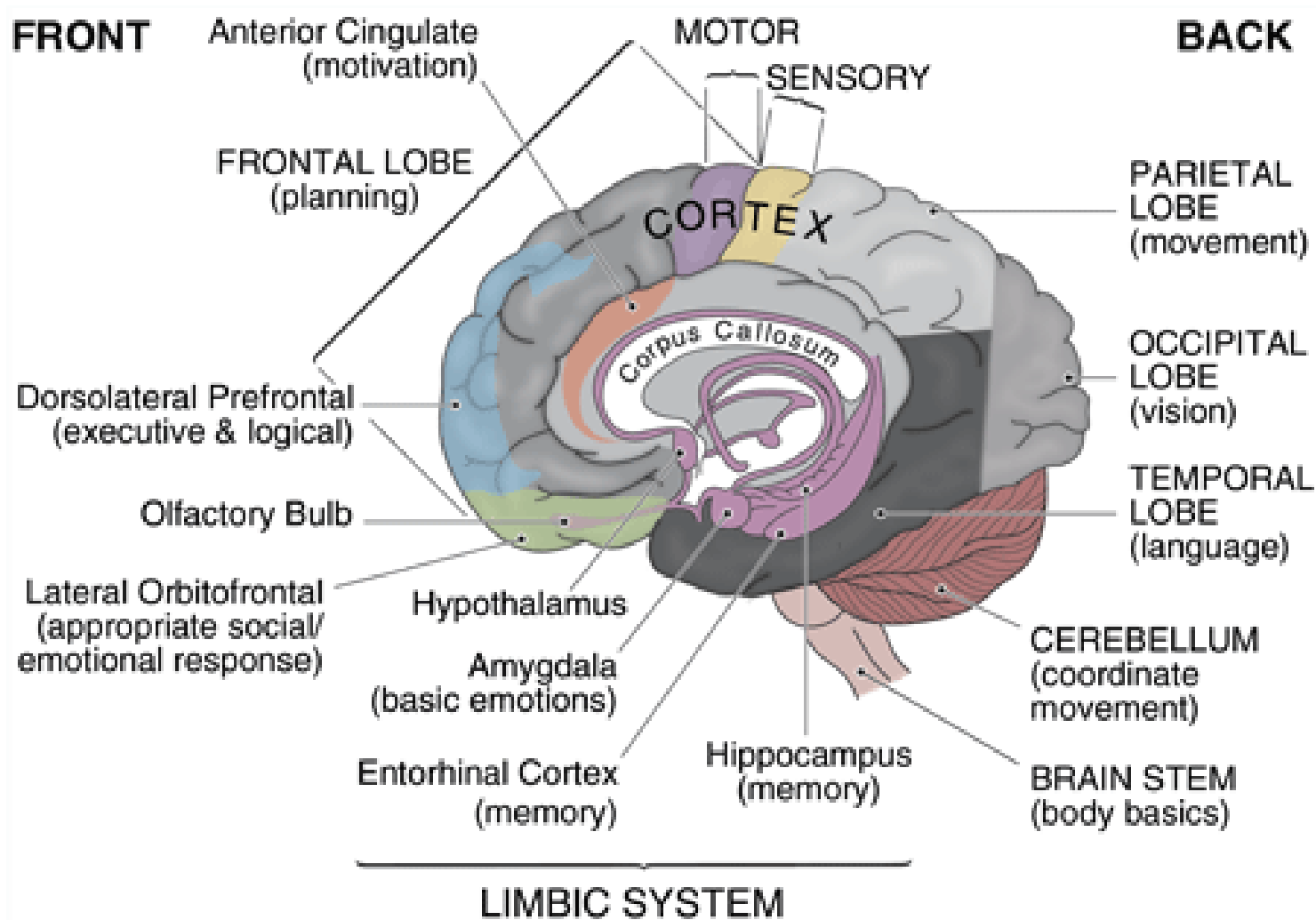
- Pengukuran pada lingkaran occipitofrontal dengan mengukur lingkaran yang terbesar
- Standar: rerata dari 3 kali pengukuran
- Makrosefali: lingkaran kepala >2 SD di atas mean



Perkembangan otak abnormal

- Pertumbuhan abnormal otak anak autis dipicu oleh berlebihnya ***brain growth factors*** (zat kimia yg bertanggungjawab untuk mengatur penambahan sel saraf, migrasi, diferensiasi, pertumbuhan, & perkembangan jalinan sel saraf) → bagian-bagian otak tumbuh & mati secara tidak beraturan.
- Pertumbuhan bagian otak tertentu menekan pertumbuhan sel saraf yg lain terjadi pada usia 12 bulan.

STRUKTUR OTAK



Cerebral cortex -

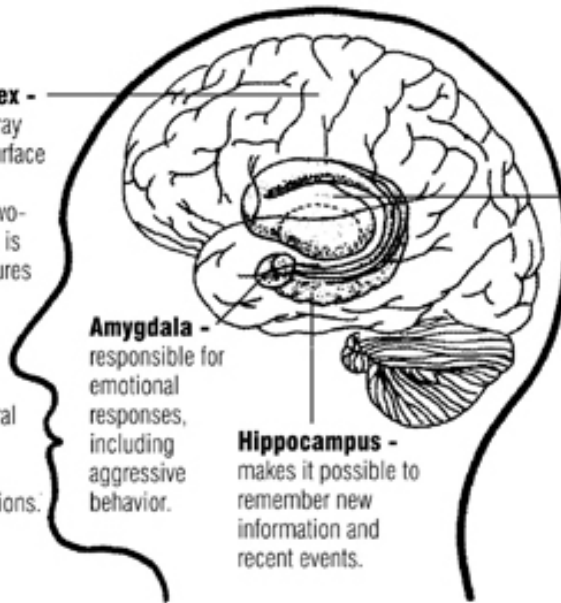
a thin layer of gray matter on the surface of the cerebral hemispheres. Two-thirds of its area is deep in the fissures or folds. Responsible for the higher mental functions, general movement, perception, and behavioral reactions.

Amygdala -
responsible for emotional responses, including aggressive behavior.

Hippocampus -
makes it possible to remember new information and recent events.

Basal ganglia -

gray masses deep in the cerebral hemisphere that serves as a connection between the cerebrum and cerebellum. Helps to regulate automatic movement.

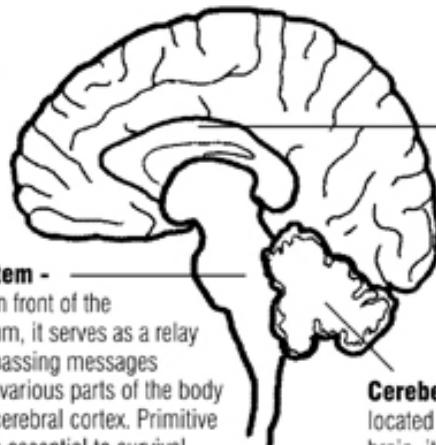


Major Brain Structures Implicated in Autism

Brain stem -
located in front of the cerebellum, it serves as a relay station, passing messages between various parts of the body and the cerebral cortex. Primitive functions essential to survival (breathing and heart rate control) are located here.

Corpus callosum -
consists primarily of closely packed bundles of fibers that connect the right and left hemisphere and allows for communication between the hemispheres.

Cerebellum -
located at the back of the brain, it fine tunes our motor activity, regulates balance, body movements, coordination, and the muscles used in speaking.

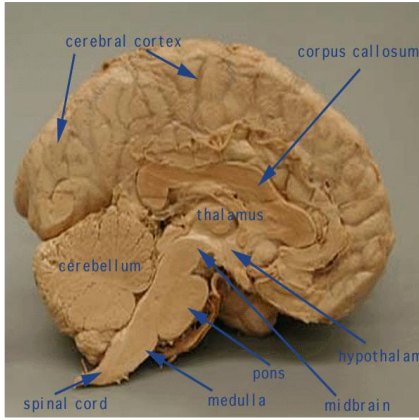


CORTEX CEREBRAL

- Lapisan tipis pada substansi hemisfer serebri.
- Responsif pada fungsi mental tinggi, motorik, dan perilaku

GANGLIA BASALIS

- Menghubungkan cerebrum dan cerebellum
- Membantu mengatur gerakan otomatis (*automatic movement*)

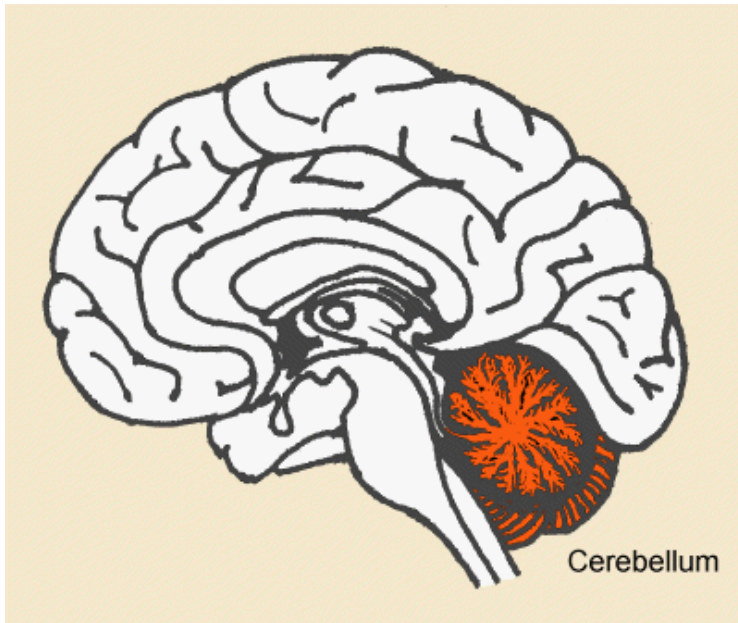


Sistem Limbik

- Amygdala: bertanggung jawab pada respon emosi termasuk perilaku agresive
- Hippocampus: informasi baru dan memori jangka pendek

- Pada autis amygdala dan hipocampus tidak berkembang
- Pada penelitian lain dilaporkan adanya neuron yang abnormal di amigdala dan hipocampus pada individu dg autisme
- Percobaan pd hewan dg merusak amigdala: terjadi social withdrawal, perilaku kompulsif, gagal mempelajari situasi bahaya, dan sulit untuk mengambil keputusan pada situasi mendesak. Gangguan sensori juga dapat terjadi karena amigdala berespon pada beberapa tipe stimulasi sensorik.
- Hipocampus yang dirusak: kesulitan untuk menyimpan informasi baru dan

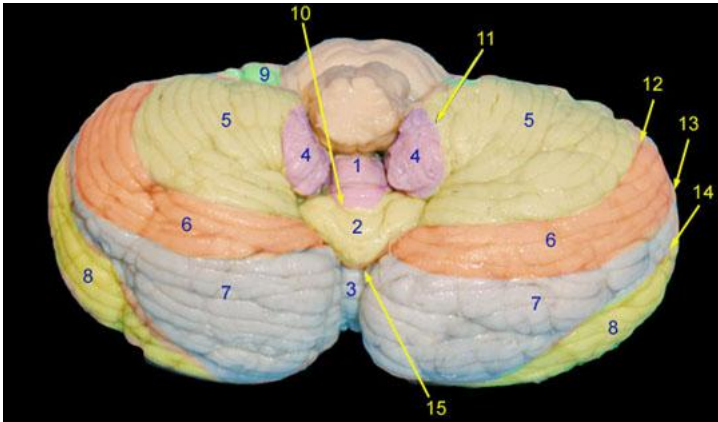
CEREBELLUM



- Terletak di bagian belakang otak
- Mengatur aktivitas motorik, keseimbangan, pergerakan tubuh, koordinasi, dan penggunaan otot dalam berbicara

- Otak kecil anak normal mengalami aktivasi selama melakukan gerakan motorik, belajar sensori-motorik, atensi, proses mengingat, serta kegiatan berbahasa.
- Gangguan pd otak kecil menyebabkan reaksi atensi lebih lambat, kesulitan memproses persepsi atau membedakan target, overselektivitas, & kegagalan mengeksplorasi lingkungan.

Lobus pd cerebellum

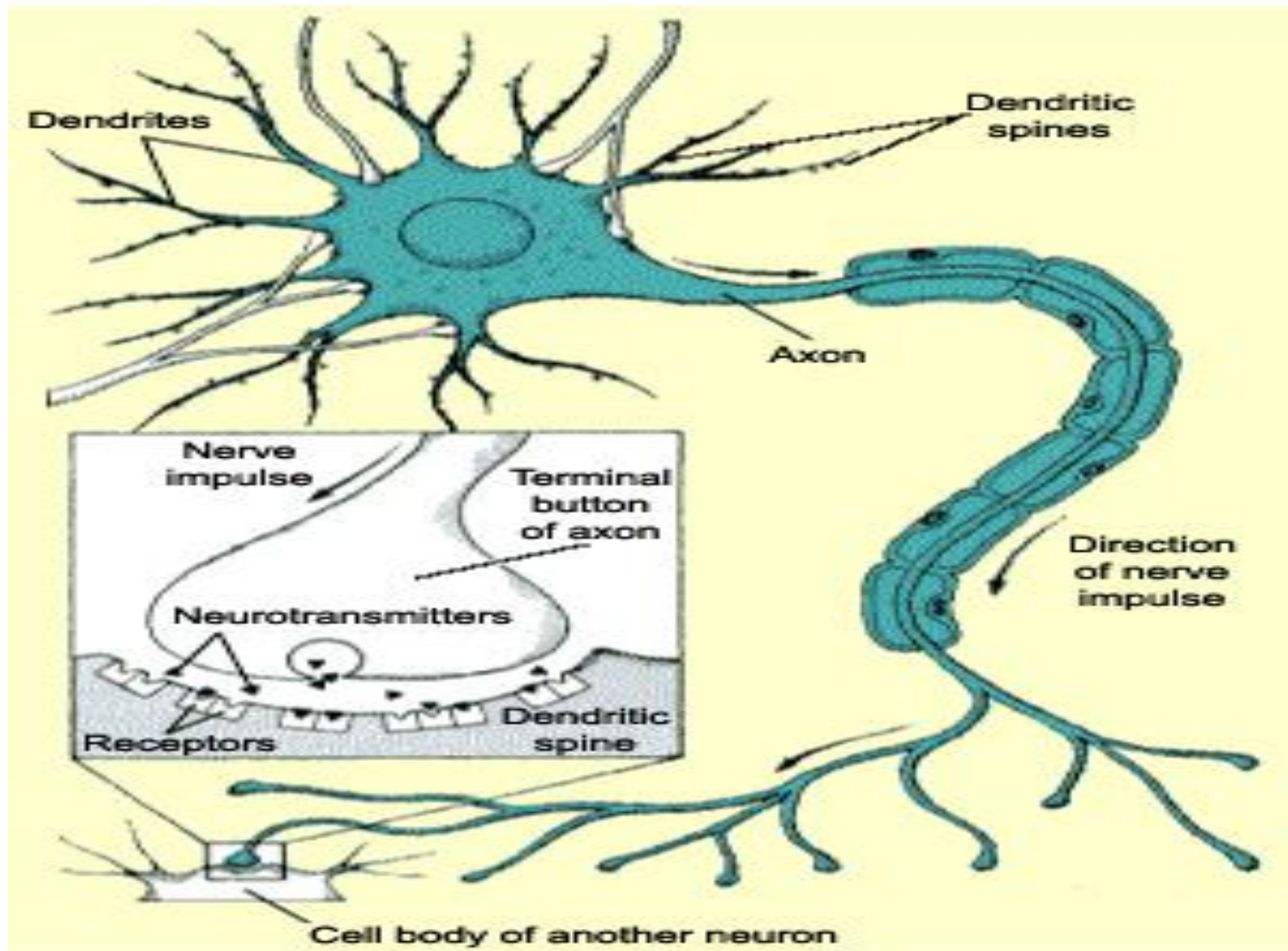


- Lobus VI dan VII berukuran lebih kecil
- Area ini menghubungkan cerebellum dg cerebrum terutama pada fungsi atensi dan stimulasi sensorik

Sel purkinje

- Terdapat bukti tentang penurunan jumlah sel purkinje pada cerebellum
- Sel ini kaya akan neurotransmitter serotonin yang berfungsi mengirimkan pesan dari cerebellum ke area cortex cerebral → komunikasi antara cerebrum dan cortex cerebral terputus, sehingga terjadi defisit kognitif

SEL SARAF



Hipotesis Sistem neurotransmitter

- Abnormalitas sistem glutamat, GABA, dan serotonin
- Disfungsi serotonin: peningkatan serotonin berhubungan dengan abnormalitas sensori dan persepsi pada autisme
- Peningkatan level beta endorfin (substansi endogen opiat), kecanduan opiat menunjukkan perilaku sosial withdrawl, self stimulasi, dan toleransi nyeri yang tinggi (gejala yang mirip autisme)
- Abnormalitas sistem noradrenalin

summary

- Terdapat beberapa abnormalitas struktural dan neurokimia yang berhubungan dengan autisme yang dapat membantu menjelaskan mengapa terjadi perilaku spesifik pada gangguan tersebut.
- Hubungan antara otak dan perilaku tampak jelas pada beberapa kondisi yang menunjukkan bahwa penyebab gangguan secara spesifik lebih berhubungan dengan faktor neurobiologi dibanding psikologi, sosial, maupun penyebab non-biologis lainnya.

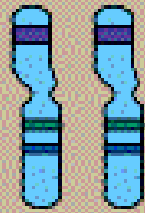
TINJAUAN GENETIKA AUTISME

Autisme berkaitan dg pewarisan kompleks

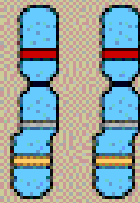
- Tidak dapat mengikuti pola pewarisan yang dapat diprediksi
- Mutasi terjadi karena faktor eksogen (bahan kimia, obat, makanan, stres)
- Diperkirakan ada 15 gen yang berkaitan dg autisme
- 5 kromosom utama: 2, 3, 7, 15, dan X



1



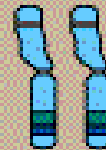
2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



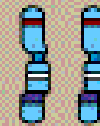
14



15



16



17



18



19



20



21



22



X



Y

Kromosom 3

2 gen: GAT1 dan OXTR

GAT 1: menghasilkan protein yg bekerjasama dg neurotransmitter GABA

OXTR: menghasilkan protein reseptor oksitosin

GABA

- Neurotrasmitter utama pada otak yang bertugas mengirimkan pesan antar sel dalam otak
- GABA ↑ / tidak berfungsi baik → pesan antar sel terganggu → stimulasi otak berlebihan → perilaku autisme

Reseptor Oksitosin

- Pada hewan berfungsi selama proses embrio dan mungkin membantu pada perkembangan otak
- Pada manusia ditemukan di otak, uterus, dan kelenjar susu
- Studi pd hewan: Oksitosin berlebihan → perilaku berulang (stereotipik) (*National Alliance for Autism Research*)

Kromosom 7

(FOXP2, WNT2, RELN, HOXA1, HOXB1)

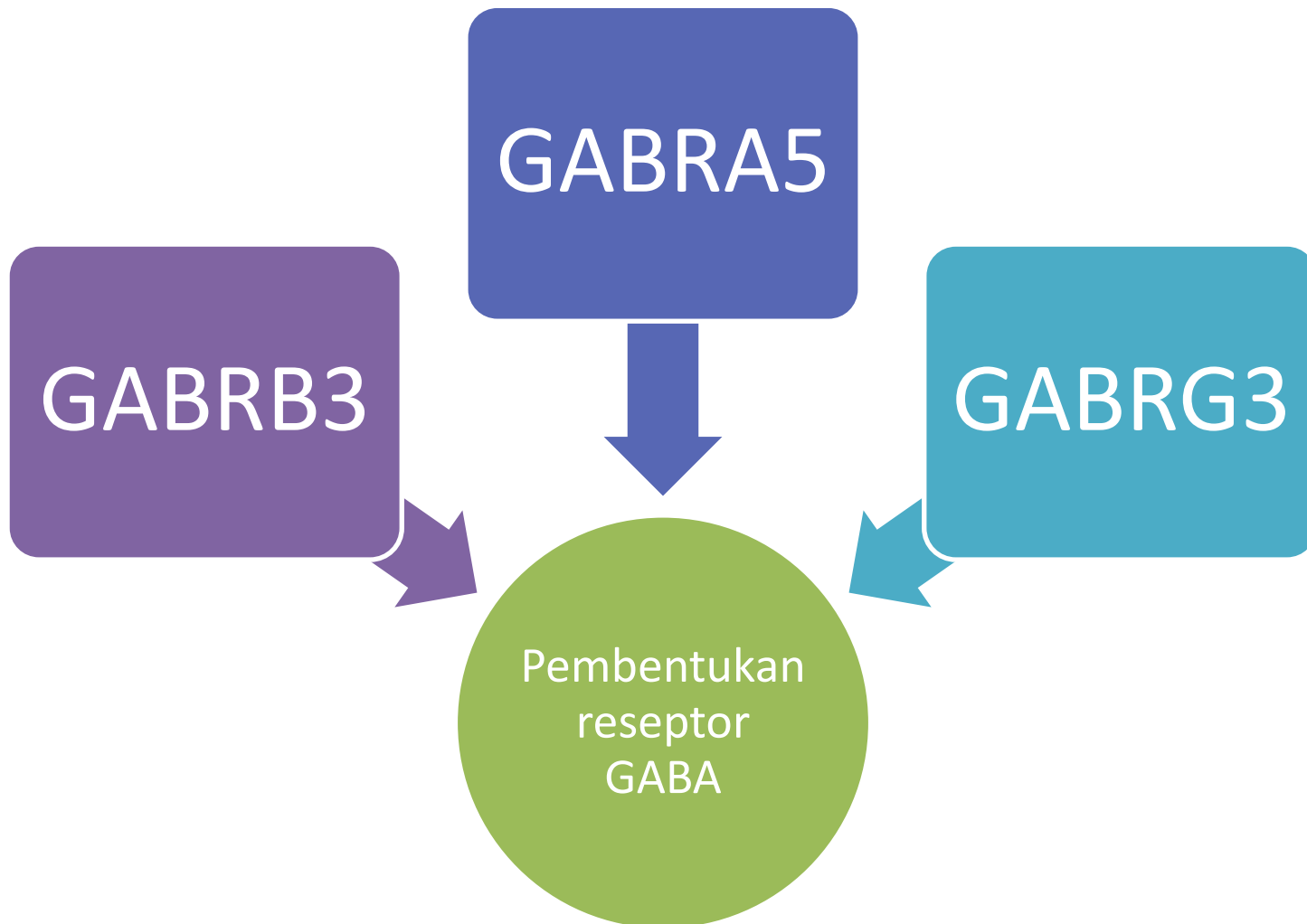
FOXP2

- Kemampuan bicara dan penggunaan tata bahasa
- Tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kelainan autisme

Gen-
gen lain

- Banyak pendapat yg berbeda antara peneliti mengenai keterlibatannya dlm terjadinya autisme

Kromosom 15



Kromosom X

- Autisme lebih banyak ditemukan pada pria
- Gen yang terlibat: yang mempengaruhi interaksi sosial

Faktor Herediter

- Ditemukan pada 2,5 – 3% saudara
- Penelitian pd anak kembar: kejadian autisme pd kembar satu telur 36-89%, kembar dyzigot 0%
- Ditemukan kelainan kognitif pd saudara yg tidak mengalami autisme dan gangguan perinatal pd kembar yg autis → kombinasi faktor genetik dan gangguan perinatal

Dopamin

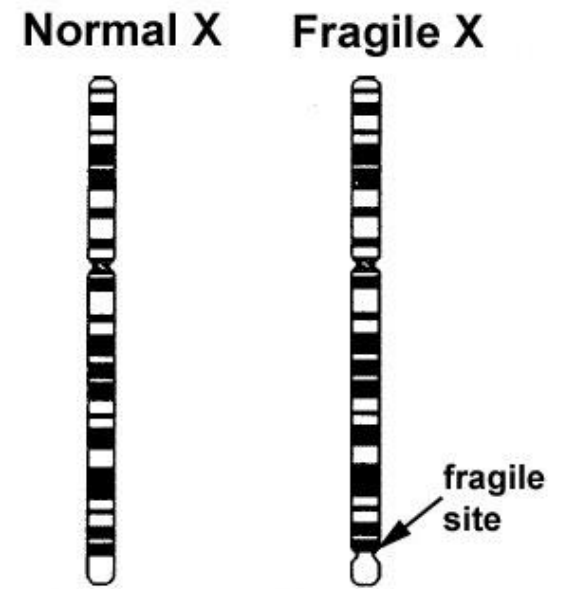
- Penurunan DBH (Dopamin Beta Hidroksilase) pada hampir semua ibu yg memiliki 2 anak laki-laki autis.
- Berhubungan dg alel spesifik pada lengan panjang kromosom 9.
- DBH berfungsi mengubah dopamin menjadi norepinefrin.
- Pada kehamilan normal terjadi kenaikan dopamin → jika DBH ↓ → dopamin tinggi → mengganggu pertumbuhan awal bayi →

Autisme dan Penyakit Genetik

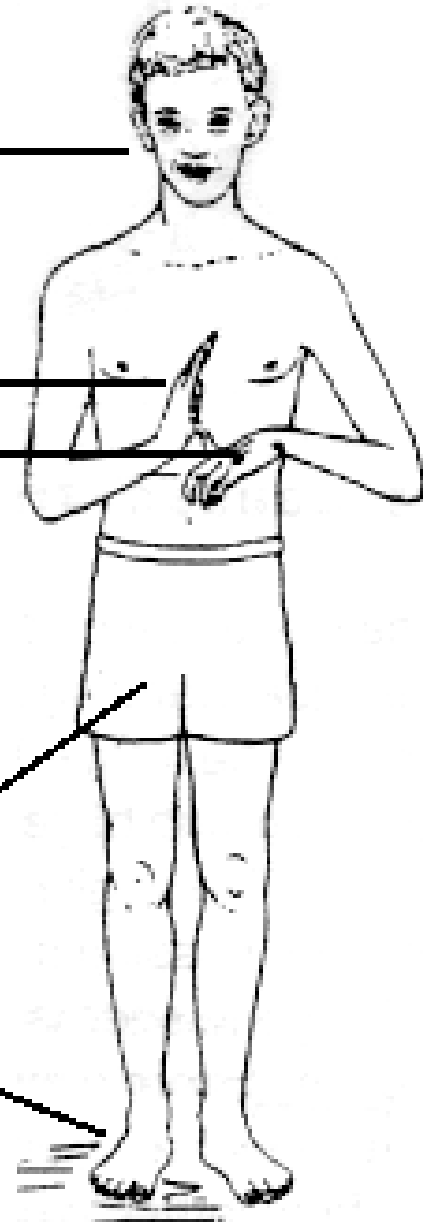
- Fragile X syndrome (3%)
- Tuberous sclerosis (2%)
- Variasi abnormal sitogenik: duplikasi 15q1-q13 (2%), delesi dan duplikasi 16p11 (1%)

Sindrom Fragile X

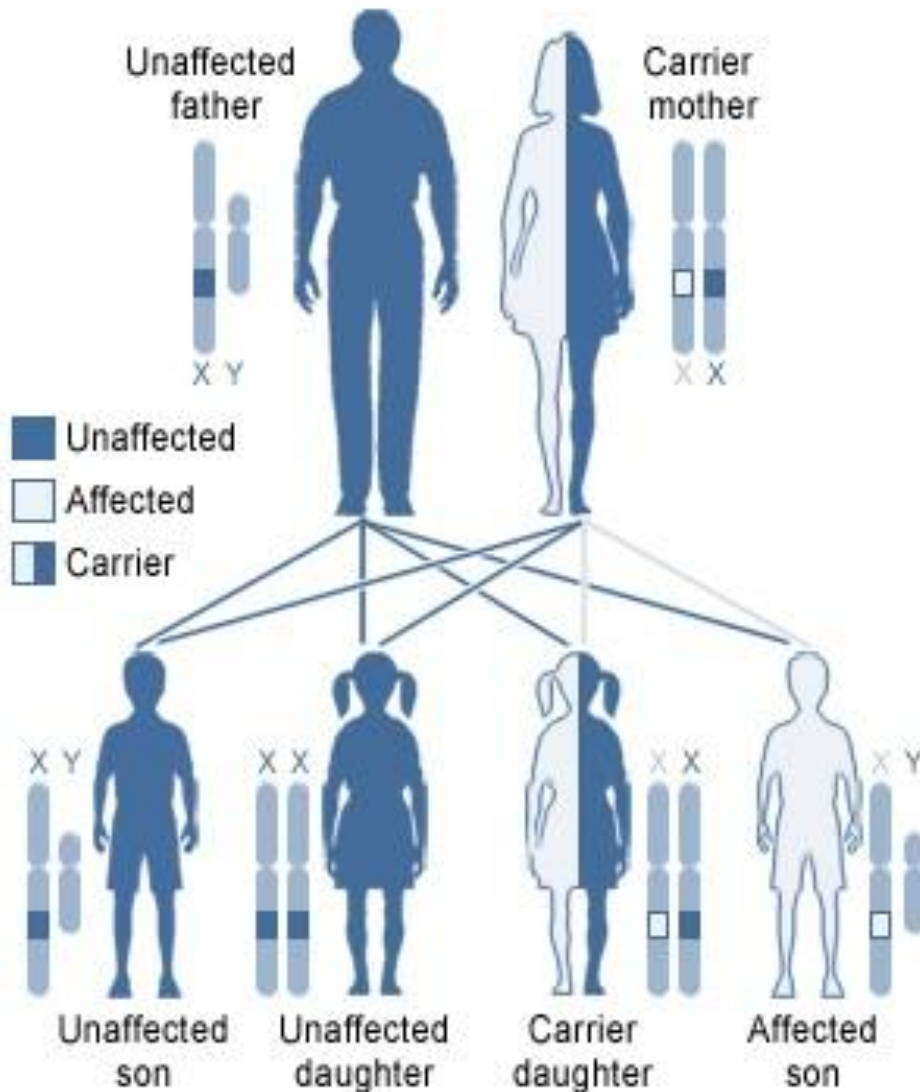
- Penyebab 1 dari 10 kasus autisme
- Abnormalitas fisik: telinga lebar, hidung panjang, dahi lebar, pembesaran testis



- normal structure
- broad forehead
- elongated face
- large prominent ears
- strabismus (crossed eyes)
- highly arched palate
- hyperextensible joints
- hand calluses
(from self-abuse)
- pectus excavatum
(indentation of chest)
- mitral valve prolapse
(benign heart condition)
- enlarged testicles
- hypotonia (low muscle tone)
- soft, fleshy skin
- flat feet
- seizures (in about 10 percent)



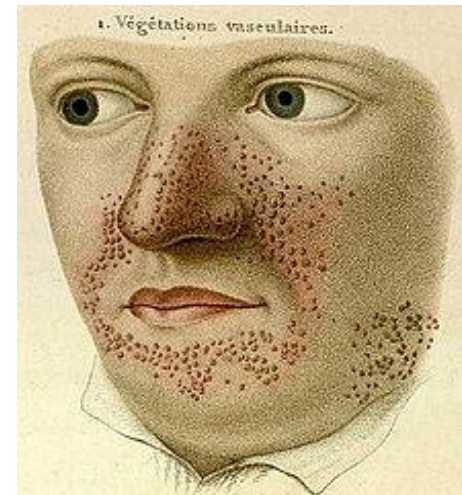
X-linked recessive, carrier mother



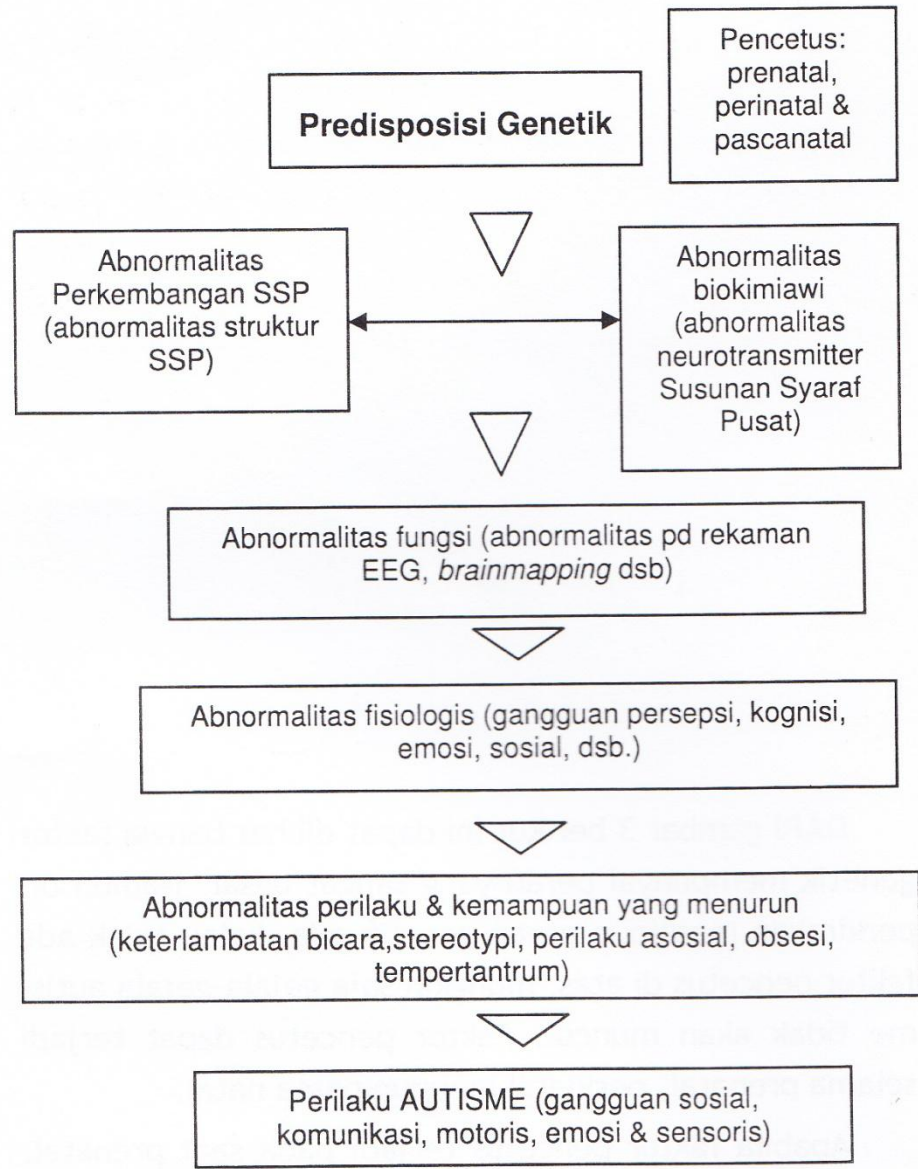
Diturunkan
secara X-
linked resesif

Tuberous Sclerosis

- Penyakit genetik jarang yang menyebabkan tumor di otak dan organ lain.
- Gejala bervariasi tergantung lokasi tumor: masalah kulit, kejang, gangguan perilaku, kesulitan belajar, retardasi mental, gangguan ginjal



Gambaran Umum Terjadinya Autisme




Gambar 3: Predisposisi genetik dan pencetus terjadinya perilaku autisme (dikutip dari Shattock)

FAKTOR PRENATAL dan PERINATAL PENCETUS AUTISME



Masalah pada fase pembentukan sel-sel janin

Gangguan oksigenasi, perdarahan trimester pertama, keracunan, infeksi TORCH, terapi dengan obat-obat teratogenik, merokok, stres, fetal/maternal atopi



Pertumbuhan sel-sel otak di beberapa tempat menjadi tidak sempurna

Perdarahan Trimester Pertama

Perdarahan selama kehamilan paling sering disebabkan karena komplikasi plasenta (*placenta previa, abruptio placentae, vasa previa, circumvallate placenta, and rupture of the marginal sinus*)

gangguan transportasi oksigen dan nutrisi ke bayi yang mengakibatkan gangguan pada otak janin

kelahiran prematur dan BBLR

Thalidomide and Autism

- Thalidomide is a sedative agent that also changes the body's immune response and reduces the ability of the body to grow new blood vessels.
- Thalidomide was one of the first drugs recognized to cause birth defects in humans.
- Using thalidomide during pregnancy: some of these children were mentally retarded or had behavioral conditions such as autism.

Faktor Penyebab Autisme

- Komplikasi pranatal, perinatal & neonatal: perdarahan trimester pertama, infeksi TORCH
- Cairan amnion keruh/hijau (meconium)
- Terlambat menangis, gangguan pernafasan, anemia janin

(Gitayanti, 2008)

Mekonium

- Mekonium adalah kotoran atau feses yang dihasilkan bayi selama di dalam rahim.
- Mekonium dibentuk dalam saluran pencernaan bayi dari bahan baku berupa materi “sampah” metabolisme tubuh yang bersifat steril, dan umumnya berwarna hijau.



Kemungkinan faktor penyebab autisme

Komplikasi persalinan (88,8%)

- Proses kelahiran terlalu cepat (<6 jam)
- Berat badan lahir kurang dari normal
- Lahir kuning (ikterik)
- Asfiksia

Komplikasi atau penyakit pada awal kelahiran (70,5%)

- Kejang demam
- Cedera kepala akibat proses persalinan yg tdk normal

Komplikasi kehamilan

- Perdarahan
- Muntah hebat (hiperemesis gravidarum)

ASFIKSIA

- Asfiksia neonatorum adalah kegagalan bernapas secara spontan dan teratur pada saat lahir atau beberapa saat setelah lahir yang ditandai dengan keadaan PaO_2 di dalam darah rendah (hipoksemia), hiperkarbia (Pa CO_2 meningkat) dan asidosis.
- Bayi tidak bernapas atau napas megap-megap, denyut jantung kurang dari 100 x/menit, kulit pucat, tonus otot menurun, tidak ada respon terhadap refleks rangsangan.

Penilaian APGAR

- Dilakukan sebanyak dua kali: pada menit pertama setelah lahir dan dilakukan kembali pada menit ke-5 setelah lahir.
- Jarang terjadi namun ketika penilaian kondisi bayi pada menit pertama, dan dua tanda memberikan hasil yang rendah, maka penilaian akan dilakukan lagi untuk yang ketiga kalinya pada menit ke-10 setelah kelahiran.

A

- Activity (aktifitas)

P

- Pulse (nadi)

G

- Grimace (mimik)

A

- Appearance (tampilan kasat mata)

R

- Respiration (pernapasan)

Tanda Apgar	2	1	0
Denyut jantung	Normal (diatas 100x/menit	Dibawah 100x/menit	Tidak ada
Pernapasan	Normal, tanpa usaha bernapas yang berlebih, menangis kuat	Pelan, tidak teratur, menangis lemah	Tidak bernapas
Respon/refleks mimik	Menarik diri, batuk oleh karena ada rangsangan	Perubahan mimik wajah hanya ketika di rangsang	Tidak ada respon terhadap rangsangan
Aktivitas otot	Aktif, pergerakan spontan	Lengan dan kaki menekuk dengan sedikit pergerakan	Tidak ada gerakan sama sekali
Tampilan (warna kulit)	Warna kulit normal, merata di seluruh tubuh	Warna kulit normal (tangan dan kaki pucat)	Warna pucat atau kebiruan di seluruh tubuh

Skor dijumlahkan (skor akhir 0 – 10)

KEJANG DEMAM

KEJANG ?

Suatu keadaan klinis di mana terjadi gangguan fungsi neurologis yang mendadak berkaitan dengan loncatan neuron yang abnormal atau berlebihan

(lisseur, 2002)

KEJANG DENGAN DEMAM ?

Suatu keadaan kejang yang didahului, disertai, atau terjadi saat demam tinggi (rektal $>38^{\circ}$ C) karena infeksi (intra dan ekstrakranial) atau keadaan lain yang menyebabkan demam

**AUTISME
DAN
GANGGUAN METABOLIK**

Kesulitan Metabolisme pd ASD

- Maldigesti
- Permeabilitas usus yang bertambah
- Meningkatnya peptide yang didapat dari makanan
- Flora usus yang abnormal
- Berubahnya respon terhadap infeksi mikroba
- Defek dalam sistem kekebalan
- Kadar neurotransmitter yang abnormal
- Kemampuan untuk detoksifikasi yang terganggu
- Alergi terhadap makanan

(Budhiman, 2002)

Autisme berkaitan erat dengan alergi

- Beberapa penelitian melaporkan kaitan antara autisme dan alergi.
- Beberapa laporan lain mengatakan bahwa gejala autisme semakin buruk bila manifestasi alergi itu timbul.
- Dengan eliminasi makanan beberapa gejala autisme dan autisme infantil tampak membaik secara bermakna.
- Didapatkan juga IgA antigen antibodi spesifik terhadap kasein, lactalbumin atau beta-lactoglobulin dan IgG, IgM terhadap kasein.
- Penderita Autisme disertai alergi makanan sering mengalami gangguan sistem imun.
- Alergi bukan penyebab tetapi pemicu timbulnya autisme

Alergi → Gangguan Otak ???

teori gangguan organ sasaran

pengaruh metabolisme sulfat

teori gangguan perut dan otak (Gut Brain Axis)

pengaruh reaksi hormonal pada alergi

A. Alergi Mengganggu Organ Sasaran

berbagai zat hasil proses alergi berperan dalam terjadinya peradangan di organ tubuh manusia.

mengganggu organ tertentu yang disebut organ sasaran

Sistem Susunan Saraf Pusat atau otak juga dapat sebagai organ sasaran

gangguan perilaku pada anak

B. Teori Metabolisme Sulfat

- Gangguan metabolisme sulfat juga diduga sebagai penyebab gangguan ke otak.
- Bahan makanan mengandung sulfur yang masuk ke tubuh melalui konjugasi fenol dirubah menjadi sulfat dibuang melalui urine.
- Pada penderita alergi yang mengganggu saluran cerna diduga juga terjadi proses gangguan metabolisme sulfur mengakibatkan gangguan pengeluaran sulfat melalui urine, metabolisme sulfur tersebut berubah menjadi sulfit.
- Sulfit mengakibatkan gangguan kulit (gatal) pada penderita.
- Diduga sulfit dan beberapa zat toksin dapat mengganggu fungsi otak.

C. Teori Pencernaan dan Otak

- Proses alergi dapat mengganggu saluran cerna, gangguan saluran cerna itu sendiri akhirnya dapat mengganggu susunan saraf pusat dan fungsi otak
- Mekanisme terjadinya gangguan perilaku seperti autisme melalui Hipermeabilitas Intestinal atau dikenal dengan Leaky Gut Syndrome.

Jamur

Leaky Gut Syndrome

Enzim pencernaan kurang

Protein sulit dicerna

- Casein
- Gluten

Casein dan Gluten

- Casein=protein yang terdapat di susu sapi
- Gluten=protein yang terdapat di gandum
- Dua jenis protein yg agak sulit dicerna
- Protein terdiri dari rangkaian asam amino yg panjang
- Pencernaan bagus → seluruh rangkaian asam amino dipecah → bagus unt pertumbuhan anak
- Pencernaan terganggu → rangkaian tdk lepas sempurna → msh ada yg bergandengan (*peptide*)

Enzim Dipeptidylpeptidase (DPP IV)

- Berfungsi menghancurkan peptide yang berasal dari casein dan gluten.
- Kekurangan DPP IV: peptide makin banyak tidak tercerna.
- Keracunan merkuri atau pestisida organofosfat dapat membuat enzim DPP IV tidak bekerja.

Patofisiologi 1

Immunodefisiensi (sering batuk, pilek, diare, dsb)

```
graph TD; A[Immunodefisiensi (sering batuk, pilek, diare, dsb)] --> B[Pemberian antibiotik terus menerus]; B --> C[Lactobacillus dalam usus terbunuh]; C --> D[Jamur tumbuh berlebihan]; D --> E[Peradangan usus];
```

Pemberian antibiotik terus menerus

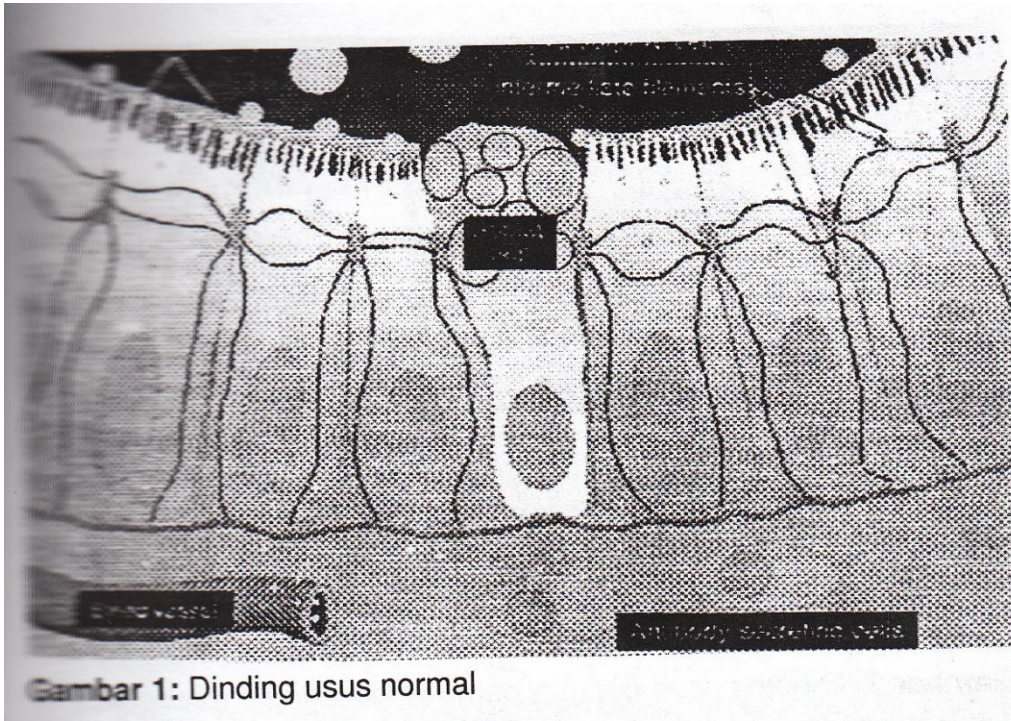
Lactobacillus dalam usus terbunuh

Jamur tumbuh berlebihan

Peradangan usus

Patofisiologi 2: *Leaky Gut Sundrome*





dinding usus
normal

Gambar 1: Dinding usus normal

D. Teori Keterkaitan Hormonal dan Alergi

- Keterkaitan hormon dengan peristiwa alergi dilaporkan oleh banyak penelitian.
- Para peneliti melaporkan pada penderita alergi terdapat penurunan hormon seperti kortisol.
- Hormon progesteron dan adrenalin tampak cenderung meningkat bila proses alergi itu timbul.
- Perubahan hormonal tersebut ternyata dapat mempengaruhi fungsi susunan saraf pusat atau otak . Diantaranya dapat mengakibatkan keluhan gangguan emosi, gampang marah,

GANGGUAN SEKSUAL PADA ANAK DENGAN GANGGUAN AUTISTIK

Masa Pubertas

Perubahan Fisik

- Bentuk tubuh
- Proporsi tubuh

Perubahan Fungsi

- Organ-organ reproduksi



Pematangan
Hormon

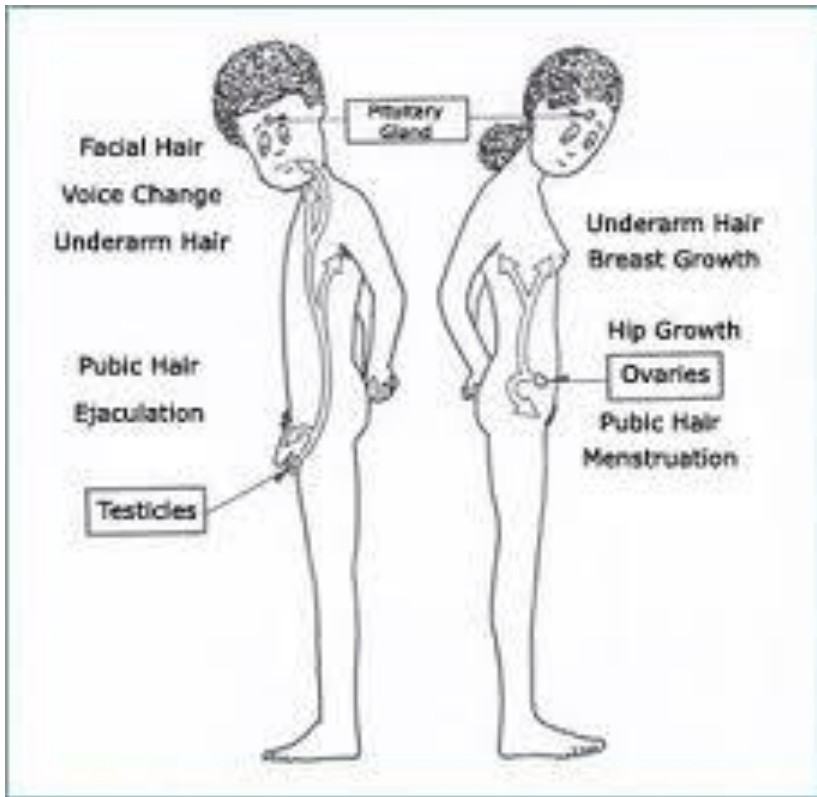
Perubahan Tubuh

Karakteristik Seksual Primer

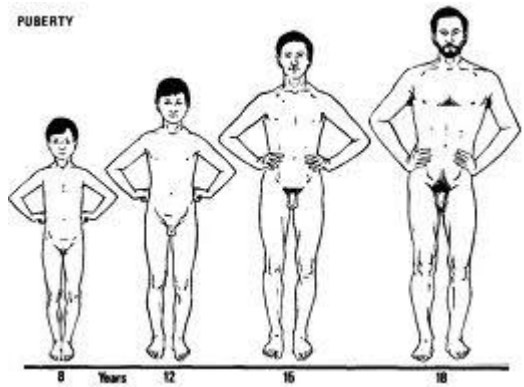
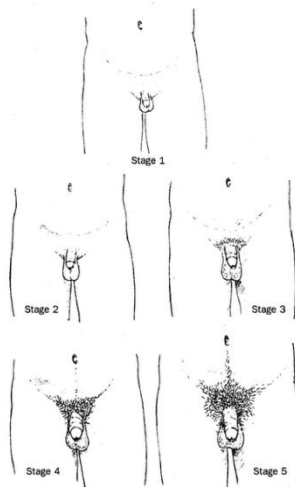
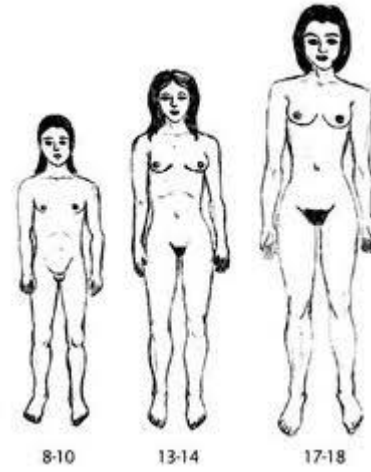
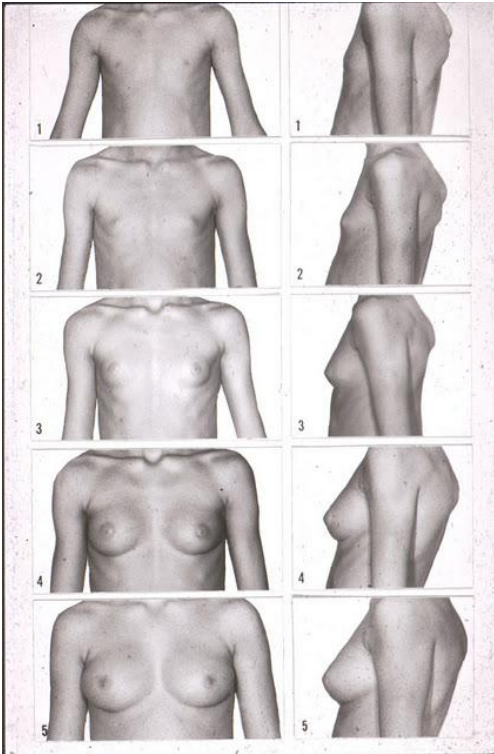
- Perkembangan organ reproduksi

Karakteristik Seksual Sekunder

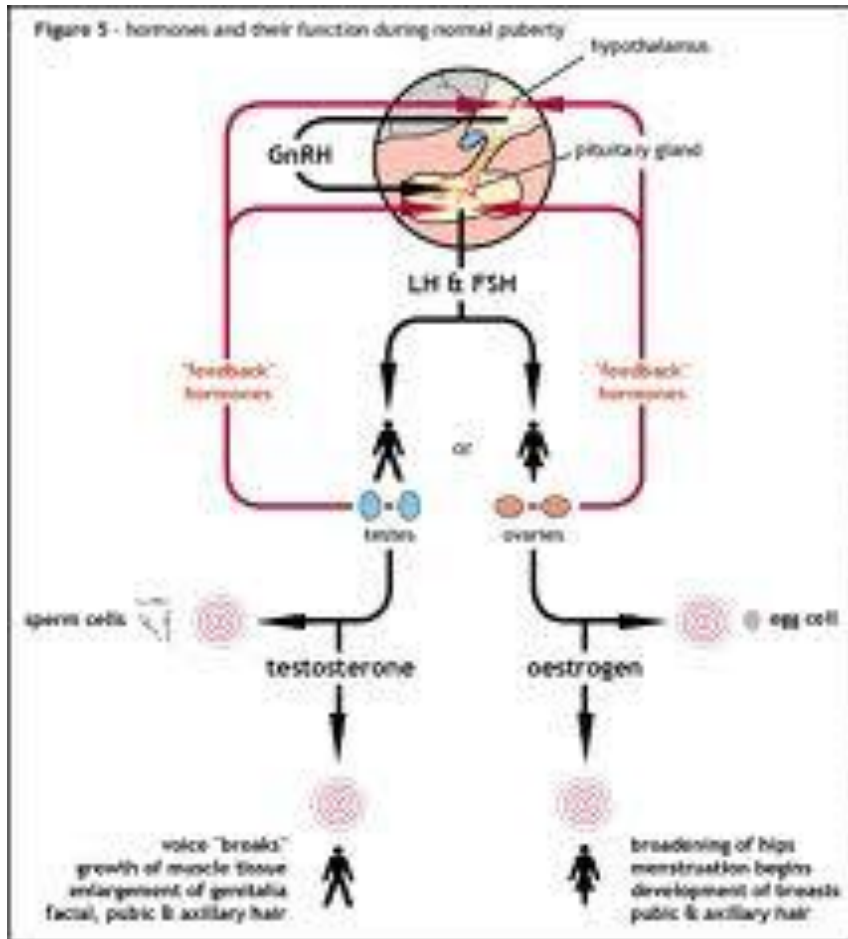
- Perempuan: menarche (menstruasi pertama), tumbuhnya rambut-rambut pubis, pembesaran buah dada, pinggul
- Laki-laki: pollutio (mimpi basah pertama), pembesaran suara, tumbuh rambut-rambut pubis, tumbuh rambut pada bagian tertentu seperti di dada, di kaki, kumis dsb.



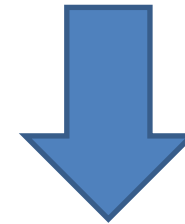
- Perubahan suara
- Pertumbuhan rambut ketiak
- Pertumbuhan rambut pubis
- Pertumbuhan payudara



HORMON SEKS



Pematangan hormon selain menyebabkan perubahan fisik dan pematangan organ reproduksi juga mempengaruhi dorongan seks remaja



- meningkatnya dorongan seks
- muncul ketertarikan dengan orang lain
- muncul keinginan untuk mendapatkan kepuasan seksual

Perkembangan Seksual Pada Anak dengan Gangguan Autistik

- Anak Autis juga mengalami masa pubertas
- Pada beberapa kasus perkembangannya terlambat (pertumbuhan fisik, onset pubertas, perkembangan kelamin sekunder)
- Perubahan emosional dan dorongan seksual terlambat

Perkembangan Seksual Anak Autis pada Masa Puber

Perkembangan Seksual Individu Autis	Seksualitas yang tampak pada masa pubertal
Seksual Aurosol	Memiliki hasrat seksual seperti individu pada umumnya
Keterampilan sosial dan kognitif yg terbatas	Sulit untuk memahami minat dan keinginan seksual
Terbatasnya kemampuan mengekspresikan komunikasi	Membuat orang lain kurang memahami kegelisahan atau rasa sakit dalam tubuh remaja autis ketika mengalami perubahan pada masa puber
Kurangnya kesadaran tentang bagian tubuh pribadi dan kurangnya pemahaman cara unt menyembunyikan rasa ingin tahu maupun cara penyaluran hasrat seksual	<ol style="list-style-type: none">Menyentuh bagian tubuh orang lainEmosi labil yang terjadi pada masa remaja perempuan autis selama masa haid
Kurangnya kontrol diri, kesadaran sosial, dan pemahaman penyaluran hasrat seksual	Melakukan perilaku seksual di dpn umum, seperti masturbasi dg frekuensi melebihi anak normal

Pendidikan Kesehatan Reproduksi bagi Anak Prepubertal

- Pengetahuan ttg organ genital
- Pembesaran payudara
- Pembesaran testis dan penis
- Perubahan suara
- Timbulnya jerawat
- Pertumbuhan rambut pubis
- Pertumbuhan tinggi badan yg cepat
- Menstruasi
- Mimpi basah

Isu-isu tentang seksual

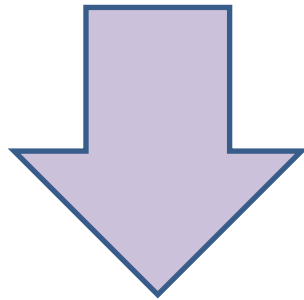
menstruasi

masturbasi

hubungan
seks

kehamilan

Pendidikan Seksual bagi Anak dengan Autisme



- Bertujuan untuk mencegah eksploitasi dan kejahatan seksual
- Perlu penekanan penting pada perilaku seksual yang menyimpang

Komponen Pendidikan Seksual

Perkembangan perilaku seksual yang sesuai

Pemahaman kesehatan personal

Pemahaman anatomi organ reproduksi dan fungsinya

Hubungan sosial antarindividu khususnya dengan lawan jenis

(Schopler, 1997 dalam Sullivan, 2008)

Kurikulum terpadu meliputi:

- bagian-bagian tubuh dan fungsinya
- perkembangan fisik
- higiene personal dan perawatan diri
- kesehatan
- perilaku sosial dan seksual yang sesuai
- isu-isu privasi
- pemahaman emosi
- pencitraan diri
- pencegahan kejahatan seksual
- ketertarikan dan hubungan interpersonal dg lawan jenis

Kurikulum pendidikan seksual yang terintegrasi dalam delapan blok yang terkait dengan perkembangan kemampuan sosial

- kebersihan
- sentuhan yang aman
- publik dan privat
- kesehatan
- masturbasi
- menstruasi
- hubungan dengan lawan jenis
- hubungan seksual