COGNITIVE FUNCTIONS

Cut Aldira R.C

Jusiera Zahra S

Lateralisasi Fungsi

Handedness & Genetikanya

- >90% dari seluruh manusia → kinan
- 9-10% dari seluruh manusia → kidal, tetapi sebagian besar merupakan ambidekstrus
- Alasannya → adanya kerusakan atau gangguan pada belahan otak kiri pada saat kelahiran atau ketika bayi

Belahan Otak Kiri & Kanan

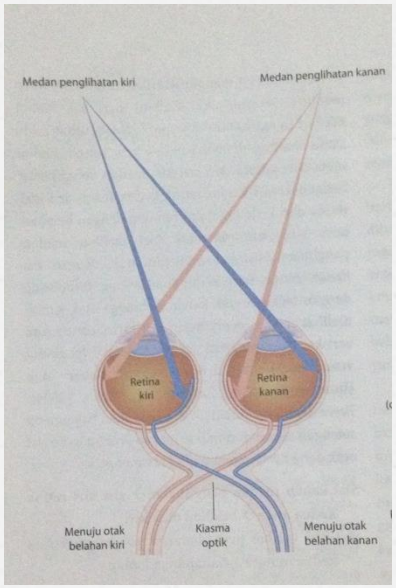
- Korteks serebrum belahan otak kiri terhubung dengan reseptor sensoris dan otot sisi kanan tubuh, begitupun sebaliknya.
- Tiap belahan otak mendapat informasi auditori dari kedua telinga, tapi informasi yang lebih besar berasal dari telinga pada sisi kontralateral (berlawanan)
- Korpus kalosum → sekelompok akson yang menghubungkan kedua belahan otak
- Lateralisasi → pembagian kerja antar kedua belahan otak

Hubungan Visual & Auditori ke Belahan Otak

- Kelinci dan hewan lain yang memiliki mata dikedua sisi tubuh → mata kanan terhubung dengan belahan otak kiri dan mata kiri terhubung dengan belahan otak kanan
- Manusia

  Sisi kanan medan penglihatan → sisi kiri retina kedua mata → belahan otak kiri

  Sisi kiri medan penglihatan → sisi kanan kedua mata → belahan otak kanan



Pemotongan Korpus Kalosum

- Kerusakan pada korpus kalosum mencegah terjadinya pertukaran informasi antarkedua belahan kedua otak

- Epilepsi → sebuah kondisi yang ditandai dengan adanya episode aktivitas neuron berlebih yang tersinkronisasi dan berulang, karena penurunan pelepasan neurotransmiter inhibitor GABA

Pemotongan Korpus Kalosum

- Pemberian obat epilepsi → pasien merespon pengobatan → hidup normal
- Tidak merespon pengobatan → melakukan bedah utk menghilangkan sumber serangan epilepsi (fokus)

- Individu *split-brain*→indiv yang telah mengalami pembedahan pada korpus kalosum

Pemotongan Korpus Kalosum

- Belahan Otak: Kompetisi & Kerja Sama

  Tiap belahan otak individu *split-brain* memproses informasi secara terpisah.

  Korpus kalosum tidak mengalami penyembuhan, tp otak belajar untuk memanfaatkan koneksi yang lebih kecil yang menghubungkan belahan otak kiri dan kanan

- Belahan Otak Kanan

  Untuk pengenalan emosi orang lain.

  Lebih teradaptasi utk memahami hubungan spasial

Pemotongan Korpus Kalosum

- Spesialisasi Belahan Otak pada Otak yang Utuh

  Lebih sulit untuk melakukan kedua hal sekaligus, apabila kedua hal tersebut dipengaruhi oleh belahan otak yang sama.

Perkembangan Lateralisasi dan Handedness

- Perbedaan anatomi antar belahan otak

  Planum temporal → bagian dari korteks temporal, 65% populasi memiliki planum temporal lebih besar pada belahan otak kiri.

- Pendewasaan korpus kalosum

  Menyeleksi akson2 tertentu dan menyingkirkan sisanya. Pada tahap awal perkembangan, otak memiliki jumlah akson yang lebih banyak pada korpus kalosum dibanding ketika telah mengalami pendewasaan, karea dua neuron yang dihubungkan harus memiliki fungsi yang berkaitan.

Perkembangan Lateralisasi dan Handedness

- Perkembangan tanpa korpus kalosum

  faktor genetik. Dapat memberi deskripsi verbal objek yang diraba dengan tangan dan objek yang dilihat pada medan penglihatan kiri atau kanan.

- Belahan otak, handedness dan dominansi untuk bahasa

  >95% belahan otak kiri orang kinan mendominasi utk kemampuan bahasa. Individu kidal bervariasi dominansinya

Evolusi & Fisiologi Bahasa

Prekusor Bahasa pada Spesies Bukan Manusia

- Simpanse

  Peneliti gagal untuk mengajari simpanse berbicara, namun peneliti berhasil mengajarkan *American Sign Language* atau sistem visual lain.

  Simpanse belajar utk menekan tombol bersimbol utk mengetik pesan pada sebuah komputer

- Bonobo (*Pan Paniscus* / Simpanse Kerdil)

  Hierarki sosial Bonobo mirip dengan manusia dalam bbrp hal.

Prekusor Bahasa pada Spesies Bukan Manusia

- Bukan Primata

  Gajah → meniru suara yang mereka dengar, termasuk vokalisasi gajah lain

  Lumba-lumba → dapat belajar untuk memberi respon terhadap bahasan tubuh dan suara

  Burung Kakaktua → Pepperberg & Alex

How did humans evolve language?

- Bahasa sebagai produk kecerdasan secara keseluruhan.

  - Manusia memiliki otak yang besar sehingga dapat mengembangkan kecerdasan yang tinggi dan bahasa merupakan produk dari peningkatan kecerdasan yang tidak disengaja. Namun, hipotesis tersebut memiliki masalah serius, yaitu:

  1. Manusia dengan ukuran otak normal dan gangguan bahasa → kondisi genetik dapat sangat mengganggu bahasa tanpa menyebabkan gangguan pada aspek kecerdasan lainnya.
  2. Sindrom Williams →ditandai dengan adanya keterbelakangan mental di sebagian besar aspek hidup penderita, namun memiliki keterampilan bahasa yang baik →adanya lesapan beberapa gen pada kromosom 7 sehingga menyebabkan penurunan substansi kelambu, terutama pada area-area otak yang terkait dengan pengolahan informasi visual.

- Bahasa sebagai komponen khusus
  - Chomsky dan Pinker berasumsi bahwa manusia memiliki *language acquisition device* (alat pemeroleh bahasa), yaitu sebuah mekanisme untuk perolehan bahasa →mudahnya perkembangan bahasa pada anak-anak.
  - Selain itu, Chomsky juga mengatakan mengenai *poverty of the stimulus argument*, yaitu anak-anak menggunakan struktur grammar kompleks yang jarang mereka dengar.
  - Peneliti berpendapat bahwa beberapa area otak memang dibutuhkan untuk bahasa, tetapi tidak hanya berfungsi untuk bahasa.
  - Bagian-bagian otak yang penting untuk bahasa juga penting untuk memori, persepsi musik, dan kegiatan lainnya.

  - Kesimpulan: bahasa mungkin bukan merupakan produk sampingan dari kecerdasan secara keseluruhan, namun karena adanya tekanan selektif terhadap sosial antarmanusia yang mendorong adanya evolusi bahasa.

- Sebuah periode sensitif bagi pembelajaran bahasa

- Jika manusia telah beradaptasi untuk mempelajari bahasa secara khusus, kemungkinan proses adaptasi akan lebih baik bila mempelajari bahasa lebih muda (masa awal perkembangan).
- Hasil pengamatan pembelajaran bahasa kedua→ orang dewasa lebih kuat dalam menghafal kosa-kata, tapi anak-anak lebih baik dalam pelafalan dan grammar.
- Hasil pengamatan terhadap individu tuli yang diperkenalkan dan tidak dengan bahasa isyarat selama masa anak-anak awal →Semakin awal mempelajari bahasa isyarat, maka semakin terampil anak tersebut nantinya.

- Kesimpulan: terdapat periode sensitif di masa awal perkembangan, walaupun mungkin tidak terdapat batasan usia.

Brain Damage and Languange

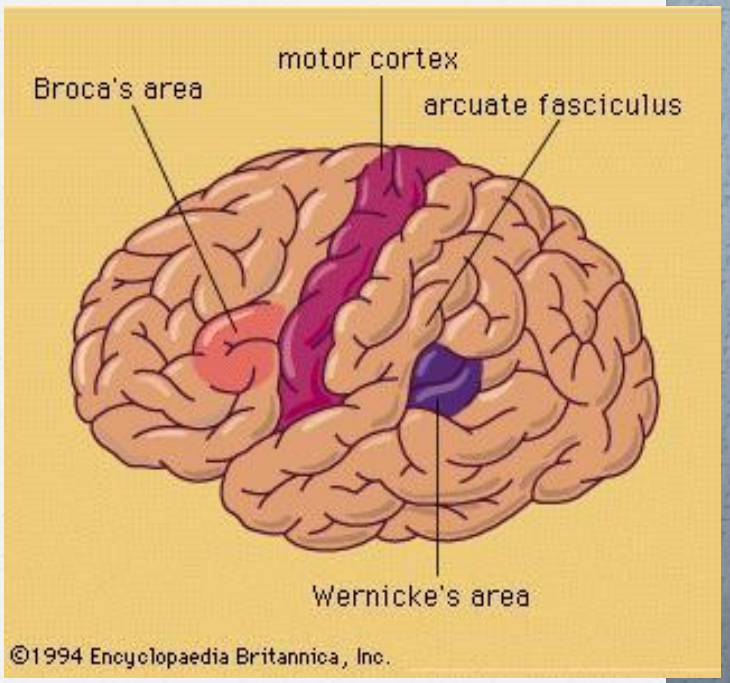
Karena hampir semua anak sehat dapat mengembangkan bahasa, dapat disimpulkan bahwa orang manusia terspesialisasi untuk memfasilitasi pembelajaran bahasa.

Perbedaan Afasia Broca dan Afasia Wernicke

Tipe Afasia	Pengucapan	Kandungan Pembicaraan	Pemahaman
Afasia Broca	Sangat Buruk	Sebagian besar terdiri dari kata benda dan predikat, tidak menyebabkan proposisi dan kata sambung dalam tata bahasa lainnya.	Terganggu, jika makna kalimat bergantung pada tata bahasa kompleks
Afasia Wernicke	Tidak terganggu	Sesuai dengan grammar tapi sering tidak bermakna. Kesulitan dalam menemukan kata yang tepay, terutama nama objek.	Sangat terganggu.

Broca's Aphasia (Nonfluent Aphasia)

- Apabila individu yang mengalami kerusakan otak menderita gangguan pembentukan bahasa → Afasia Broca (tidak lancar).
- Terjadi pada area Broca, yaitu lobus frontal pada korteks serebrum sebelah kiri (dekat korteks motor).
- Penderita mengalami kekurangan pemahaman terhadap sebuah kalimat apabila makna kalimat tersebut tergantung pada proposisi, kata terakhir, atau kata yang tidak biasa digunakan →ketika struktur kalimat rumit.



1. Kesulitan dalam pembentukan bahasa :
2. Masalah dalam memahami kata-kata dan rencana grammar.

Wernicke's Aphasia (Fluent Aphasia)

- Wernicke mengungkapkan bahwa kerusakan pada bagian korteks temporal belahan otak kiri menyebabkan gangguan bahasa yang berbeda.
- Walaupun penderita dapat berbicara atau menulis, pemahaman bahasa mereka buruk.
- Kerusakan terletak di dekat bagian auditori korteks serebrum →area Wernicke.
- Penderita mengalami gangguan untuk mengingat nama objek dan pemahaman bahasa.
- Karakteristik umum:

1. Berbicara dengan artikulasi yang baik.
2. Kesulitan mencari kata yang tepat. Penderita mengidap anomia, yaitu kesulitan mengingat nama suatu objek.
3. Pemahaman bahasa yang buruk.

Brain Mechanisms for Bilinguals

- Bagaimana bisa manusia membuat bahasa-bahasa tersebut tetap terpisah?

- Mereka tidak selalu memisahkan bahasa-bahasa tersebut.
- Area otak yang sama mengolah masing-masing bahasa.
- Individu yang lancar dua atau lebih bahasa → area bahasa pada temporal dan *frontal cortex* tumbuh lebih tebal dari rata-rata.
- Perubahan dari satu bahasa ke bahasa lain dengan kuat mengaktifkan *frontal cortex., temporal cortex,* dan *basal ganglia.*

Music and Language

- Musik dan bahasa memiliki banyak persamaan, termasuk kemampuan untuk membangkitkan emosi.
- Area Broca aktif ketika musisi orkestra *sight-read* musik.
- Beberapa persemaan meliputi:
  1. Musisi terlatih dan murid musik cenderung lebih baik dalam memperlajari bahasa kedua.
  2. Keduanya membutuhkan pengaturan tempo dan volume untuk menambahkan penekanan atau untuk bentuk ekspresi emosi.
  3. Pembicara rata-rata membutuhkan 0.5 hingga 0.7 pada pengucapan setiap silabel pada pidato dan musik membutuhkan hal yang sama pada setiap beat.
  4. Etc.
- Kita menggunakan area otak untuk bahasa ketika kita menciptakan musik, serta musik menyerupain bahasa kita pada irama dan nada.

Dyslexia

- Disleksia adalah gangguan spesifik terhadap kemampuan membaca seseorang.
- Sejumlah individu pada suatu negara mengalami kesulitan membaca, tetapi masalah tersebut terjadi lebih parah pada bahasa-bahasa yang memiliki pengejaan aneh seperti halnya bahasa inggris seperti *phlegm, bivouac, physique,* dan *gnat).*
- Penderita disleksia lebih mungkin memiliki korteks serebrum yang bilateral simetris, sedangkan orang normal lainnya memiliki planum temporal berukuran lebih besar pada belahan otak kiri.
- Dua tipe disleksia:

1. Disphonetic: kesulitan dalam menyuarakan kata-kata.
2. Dyseidetic: kerusakan otak yang membatasi medan penglihatan sehingga membaca dengan sangat lambat.

- Kesulitan dalam mengenali susunan temporal suara, contohnya mengenali perbedaan antara *beep-click-buzz* dan *beep-buzz-click.*
- Kesulitan dalam melakukan spoonerism, misalnya yang di dengar “way of life” menjadi “lay of wife”.
- Kesulitan dalam tugas-tugas terkait waktu, misalnya mengetuk suatu ritme teratur dengan jari.

CONSCIOUSNESS AND ATTENTION

- Kesadaran →Jika seseorang yang kooperatif melaporkan mengenai satu stimulus yang terjadi dan tidak bisa melaporkan stimulus kedua yang terjadi, lalu ia sadar pada stimulus pertama dan tidak pada stimulus kedua.
- Definisi tersebut tidak perlaku pada individu yang tidak bisa bebicara.
- Kesadaran (consciousness) hampir memiliki arti yang sama dengan perhatian (*attention*).
- Sebuah stimulu mendapatkan perhatianmu dengan ukuran, pencahayaan, dan pergerakan, namun individu dapat dengan sukarela mengarahkan perhatian untuk satu stimulus atau lainnya →proses "top-down"
- Inattentional blindness (change blindness) →Bila mata menangkap sesuatu, maka individu tersebut sadar pada beberapa hal tersebut untuk mengarahkan perhatianmu.

Brain Activity Associated with Conciousness

- Untuk melihat area otak yang berperan dalam kesadaran stimulus yang paling tepat digunakan adalah sebuah stimulus tunggal seperti cahaya atau suara.
- Dengan menggunakan fMRI dan membangkitkan potensi, peneliti menemukan bahwa stimulus aktif pada bagian utama *visual cortex* untuk kesadaran dan ketidaksadaran namun lebih kuat pada kondisi kesadaran.
- **Binocular rivalry** → lihat gambar 14.17
- Stimulus yang dilihat mata membangkitkan sebuah pola tertentu pada respon otak, yang dapat diukur dengan fMRI atau metode lain.

- Kesadaran sebagai sebuah fenomena awal.
- Beberapa stimulus mempengaruhi perilaku tanpa di sadarai. Meskipun sebelum stimulus menjadi kesadaran, otak mengelola informasi untuk mengidetifikasi sesuatu sebagai hal yang berarti atau tidak.

The Timing of Consciousness

- Phi phenomenon → posisi kedua menyebabkan sebuah perubahan pada persepsi apa yang terjadi sebelumnya.
- Contoh, Jika anda melihat sebuah titik dalam satu posisi, lalu melihat titik yang serupa didekatnya, maka akan terlihat titik bergerak bolak-balik.

Neglect

- Penderita kerusakan belahan otak kanan memperlihatkan adanya **pengabain spasial** →kecenderungan untuk mengabaikan sisi kiri tubuh atau sekitarnya atau sisi kiri sebuah objek.
- Lokasi pada belahan otak dan detail hal yang diabaikan berbeda setiap individu.
- Masalah individu tersebut terletak pada perhatian mereka, bukan pada sensasi.
- Prosedur untuk meningkatkan perhatian pada sisi yang terabai adalah,

  1. dengan memberitahukan pada pasien untuk memberikan perhatiannya ada sisi kiri membantu dengan sementara.

  2. mengalihkan perhatian pasien pada sisi kiri mereka.

- Banyak pasien pengabaian juga memiliki kekurangan pada *spatial working memory.*

REVIEW

- Apakah yang dimaksud dengan LTP dan LTD? Serta jelaskan mekanisme terjadinya LTP!
- Jelaskan dan sebutkan jenis berikut contoh dari gangguan Disleksia!
- Sebutkan bukti-bukti yang mendukung perbedaan antara memori jangka pendek dan memori jangka panjang!
- Apa itu sindrom korsakoff? Dan sebutkan simtom2nya!
- Apa isi dari hipotesis Klar? Jelaskan!