



FCS - Faculdade Ciências da Saúde



X Colóquio de Optometria

Faculdade Ciências da Saúde-UBI | 7 e 8 de Maio

2016

Ilda Maria Poças

Prof. Coordenadora Especialista

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa





X Colóquio de Optometria
Faculdade Ciências da Saúde-UBI | 7 e 8 de Maio



Desenvolvimento Visual Infantil

- DO NASCER AO NASCENDO ...



Alda Maria Poças



Desenvolvimento Visual Infantil

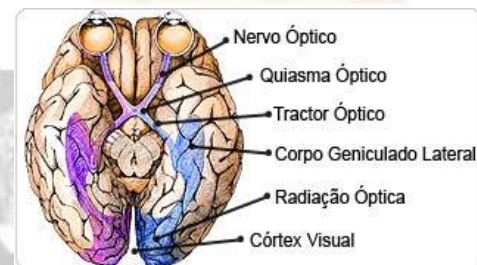
- DO NASCER AO NASCENDO ...

Desenvolvimento progressivo desde as primeiras horas de gestação

A interpretação visual, depende do desenvolvimento de estruturas oculares e do desenvolvimento do Sistema Nervoso Central, desde o nascimento

A diminuição da visão ou perda em período de evolução pode provocar danos irreversíveis.

Ambliopias – Estrabismos
Perda da Visão Binocular



A detecção precoce é importante para um tratamento atempado e de sucesso.

Desenvolvimento visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO

“Construção perceptiva de uma representação específica do real”

Alain Key

VISÃO

- **Depende da integridade estrutural e funcional do olho e suas conexões**
- * **Factores Psicogenéticos e do meio ambiente**

Desenvolve-se desde as primeiras horas de gestação

- * **mais intensamente no 1º ano de vida**
- * **regride a partir dos 45/50 anos**

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO

VISÃO

- * Função complexa
- * Importância extrema para o desenvolvimento e integração social do indivíduo

Importante conhecer os diferentes estádios de desenvolvimento

Para um diagnóstico precoce evitando implicações múltiplas com reflexos diversos

... Aprendizagem ...

... Desenvolvimento motor ...

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO

FILOGENESE

SNC

PRESIDE À CRESCENTE COMPLEXIDADE DO SISTEMA VISUAL

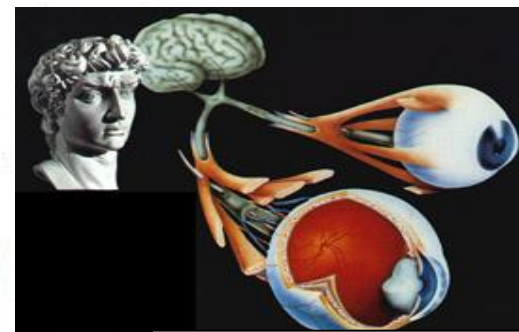
VISÃO

EVOLUÇÃO

Não é devida à superespecialização do olho
É um processo de análise e integração mais eficiente
ao nível do cérebro

Interacção complexa entre estruturas anatómicas e processos neurológicos e fisiológicos integradas com o cérebro

**OLHO
EXTENSÃO
DO SNC**



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

“CÉREBRO ao longo da evolução filogenética e ontogenética integra sistematicamente toda a informação que decorre no corpo e na mente”
(Fonseca, 1999)

FUNÇÃO

Desempenhar comportamentos integrando estímulos sensoriais e motores proporcionados pela

VISÃO

- * Interoreceptores - órgãos internos
- * Proprioceptores - vestibulares
- * Telereceptores - visão e audição

De modo a possibilitar a transdução de sensação em percepção

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

OLHOS

“Acesso à mais importante e qualificada informação sobre o mundo exterior caracterizando-se pela rapidez, precisão da localização e avaliação das distâncias no espaço”
(Guerreiro, 2000)

- responsáveis:
 - pela qualidade de estímulos que transmitem
 - pelo carácter automatizado com que recebemos e processamos a informação

Percurso em que intervêm a experiência coordenando os esquemas visuais com outros sentidos

... Aprendizagem ... Papel importante

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

VISÃO

Instrumento ao serviço de outras capacidades, fornecendo um conjunto de informações e de sensações proprioceptivas que nenhuma outra realidade dimensional consegue transmitir



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO OCULAR

CONCEITOS ONTOGENÉTICOS

Integração sensorial inicia-se no útero materno e a primeira fase da embriogénese é puramente proliferativa

Fase crítica - antes do nascimento
aos 12, 13 anos
(Decker, 1995)

“Houve uma altura da minha existência que eu era apenas uma célula. Não me recordo muito bem desta fase, mas sei que me comecei a dividir, a proliferar sem descanso...”

Lewis Thomas



Desenvolvimento visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO OCULAR

UTERO MATERNO

Fase crítica antes do nascimento
aos 12, 13 anos

Aumento exponencial do número de células com o consequente aumento do volume de tecido, constituem as modificações mais marcantes neste processo inicial (primeira fase da embriogénese)

“...Tornei-me depois em vários sistemas de células cada qual com uma missão determinada:

células para o cérebro, para os olhos, para o fígado, para os ossos, eu sei lá...

Juro que não planeei nada daquilo, mas as minhas células, que têm melhor memória que eu, planejaram de certeza”.

Lewis Thomas

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

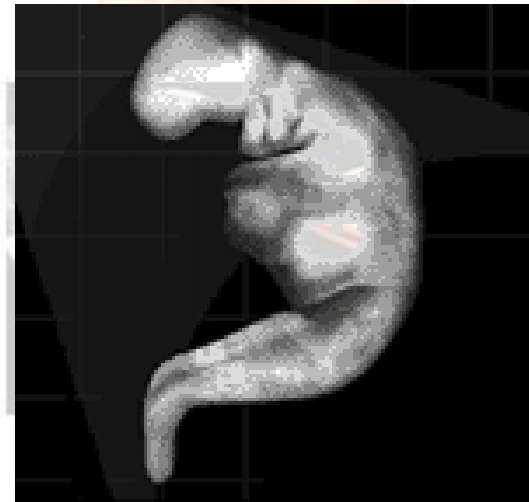
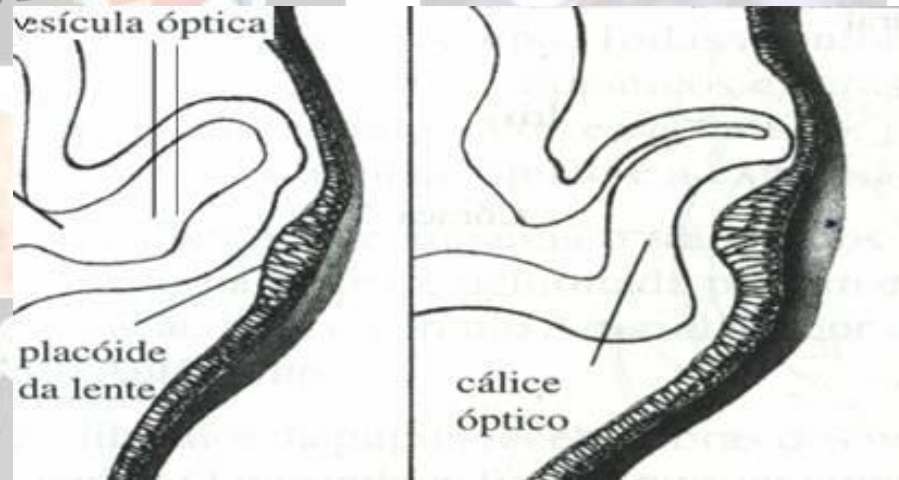
EMBRIOLOGIA DO OLHO

Inicia-se no 8^o dia de gestação

- ❑ **Fase da vesícula óptica** - primeiro estágio embrionário, no qual a estrutura ocular pode ser diferenciada do feto (fase da placa embrionária).

A vesícula óptica invagina-se para produzir o cálice óptico

- ❑ **Fase do cálice óptico** – considerado o primeiro esboço do olho.



Desenvolvimento Visual Infantil

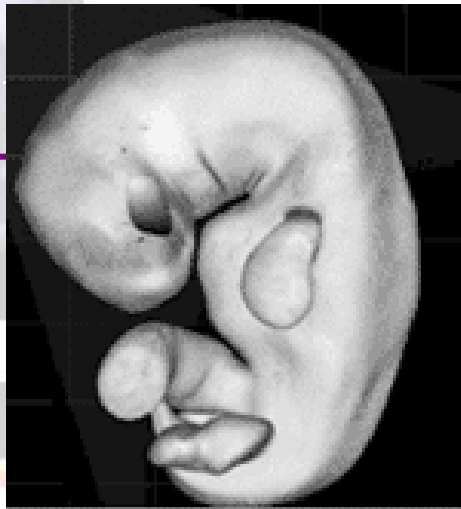
DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO OCULAR

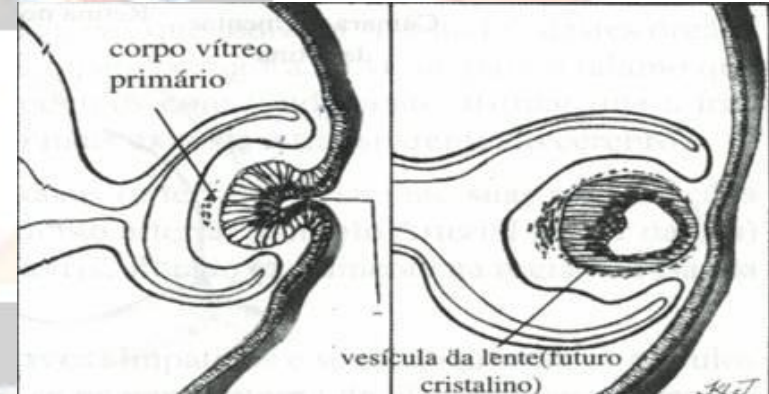
PERÍODO INTRA-UTERINO

3ª SEMANA DE GESTAÇÃO

Primeiras estruturas que darão origem ao Globo ocular



Incipiente Sistema Nervoso



FASE DA VESÍCULA ÓPTICA

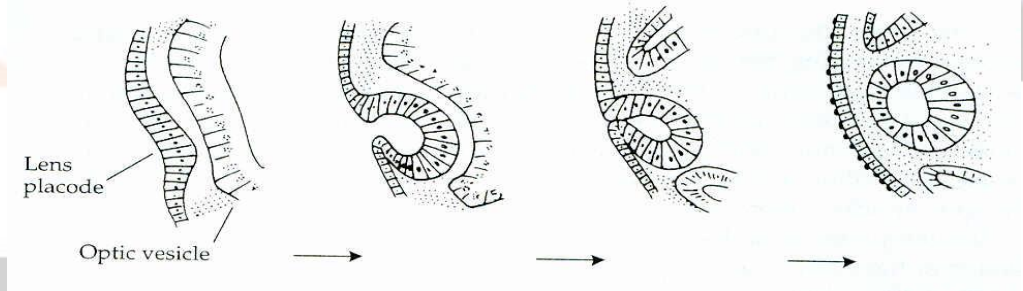
Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO

DESENVOLVIMENTO OCULAR

PERÍODO INTRA-UTERINO

FASE DO CÁLICE ÓPTICO



4^ª Semana de Gestação

- Surgem as vesículas ópticas - 1^º esboço do olho
- Formação das placas cristalinas

22^º dia de gestação - formação do globo ocular

Desenvolvimento visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO OCULAR

PERÍODO INTRA-UTERINO

● **6ª Semana de Gestação**

Início da diferenciação das células retinianas
Desenvolve-se o endotélio da córnea
Fibras ópticas penetram no nervo óptico

● **7ª Semana de Gestação**

Aparece o esboço das pálpebras
Início da formação do quiasma
Identificação da esclera e dos músculos extra-oculares

● **8ª Semana de Gestação**

Diferenciação das células da retina
Formação total do quiasma óptico
Formação do estroma corneal e da membrana pupilar - esboço da câmara anterior



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO

PERÍODO INTRA-UTERINO

DESENVOLVIMENTO OCULAR

- **Até à 12ª Semana de Gestação**

Olhos posicionados na parte da frente da face

Fechados pelas pálpebras e muito afastados

Desenvolvimento do corpo ciliar

Diferenciação dos percursos dos cones e dos bastonetes

- **Até à 20ª Semana de Gestação**

Olhos continuam fechados mas sensíveis às mudanças de luminosidade

Movimentos lentos dos olhos

Início da formação da vascularização da retina

Formação do cálice fisiológico do esfíncter da íris

Desenvolvimento do musculo ciliar e dos processos ciliares

Desenvolvimento do esfíncter da íris (dilatador da pupila)

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO

PERÍODO INTRA-UTERINO

DESENVOLVIMENTO OCULAR

- **Até à 25ª Semana de Gestação**

Início da formação do córtex visual (até aos 2 anos de idade)

Movimentos Oculares rápidos

Olhos abertos durante algum tempo

Diferenciação dos fotorreceptores

- **Até à 30ª Semana de Gestação**

Presença das células ganglionares bipolares das fibras nervosas -
camadas da retina

Início do desenvolvimento da depressão macular (maturação seis meses
após o nascimento)

Reacção pupilar à luz

Oclusão palpebral em resposta à luz intensa



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

PERÍODO INTRA-UTERINO

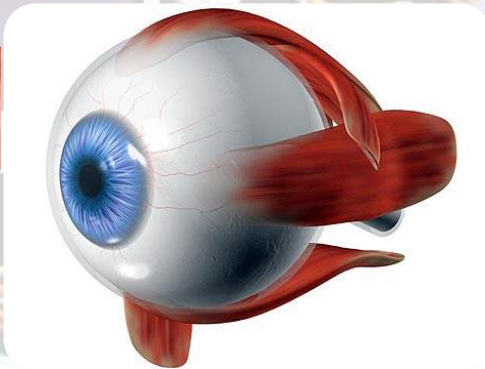
DESENVOLVIMENTO OCULAR

Até à 35ª Semana de Gestação

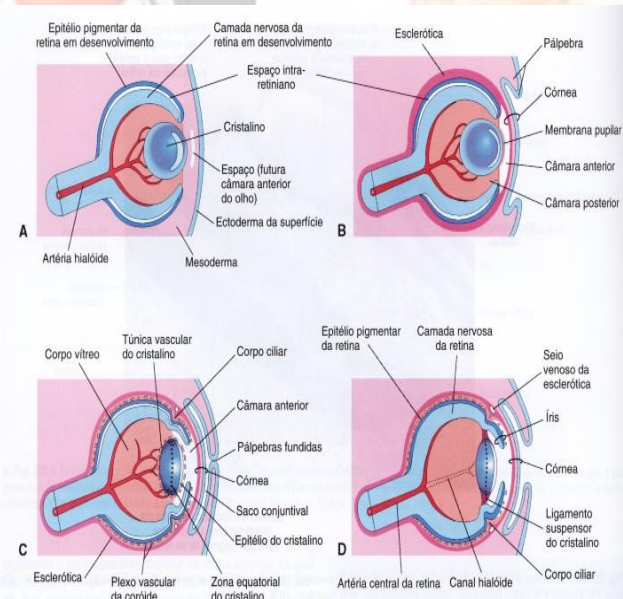
Abre e fecha os olhos com frequência

Apercebe-se da mudança da luz através da parede do abdómen da mãe

Não consegue ver - pouca luminosidade e raio visual limitado



SISTEMA VISUAL CONSTITUÍDO



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

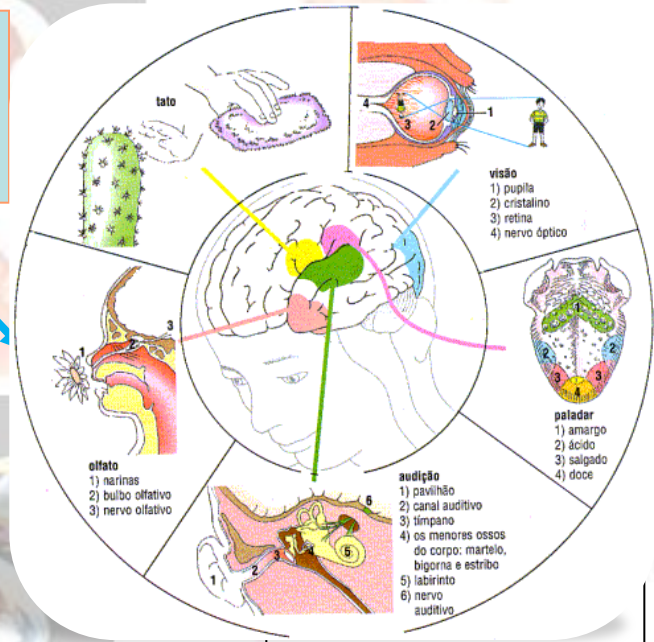
VISÃO

Função sensorial pela qual se tem conhecimento das propriedades luminosas dos corpos que nos rodeiam, do seu grau de luminosidade, da cor, da forma e da posição espaço - distância

Vai coordenar os seus esquemas visuais com os auditivos, tácteis e olfactivos – com os outros sentidos -

VER

Capacidades não são inatas



Desenvolvimento Visual Infantil DO NASCER AO NASCENDO



PERÍODO
EXTRA-UTERINO

SISTEMA VISUAL CONSTITUÍDO... quase...

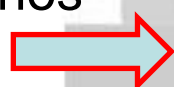
TRANSFORMAÇÃO DOS NOVOS ESTIMULOS EM VISÃO

REFLEXOS INATOS

REACÇÕES MOTORAS
AOS
ESTIMULOS VISUAIS

APRENDIZAGEM
PSICOFISIOLOGICA
DO MEIO ENVOLVENTE

Desenvolvimento progressivo
Utilização simultânea dos dois olhos
Inputs visuais fundidos num só



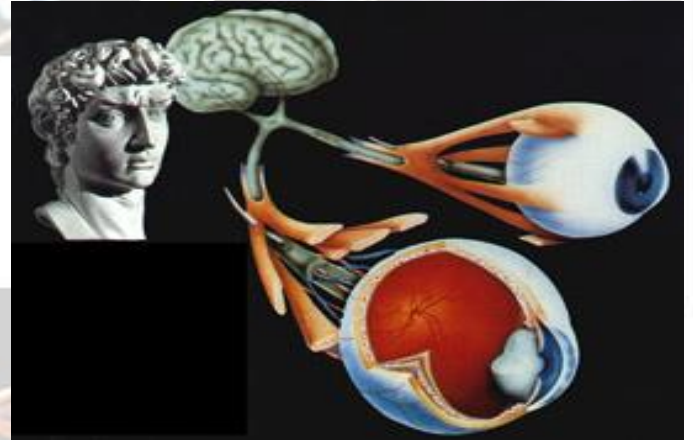
Visão binocular

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

VISÃO

MECANISMO SENSORIAL



Estimulo Luminoso



Meios Refractivos do Olho (córnea, cristalino)

RETINA



Alterações químicas e físicas nos receptores retinianos

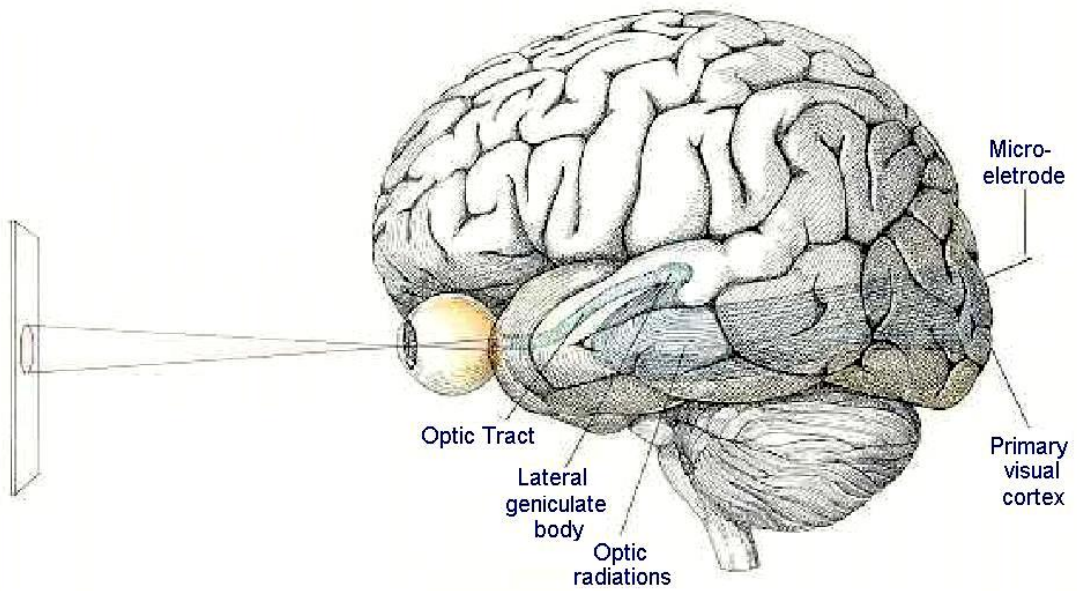
Provocam modificações psico-químicas e eléctricas nos neurónios retinianos

Transmitidas por influxos nervosos ao sistema nervoso central



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

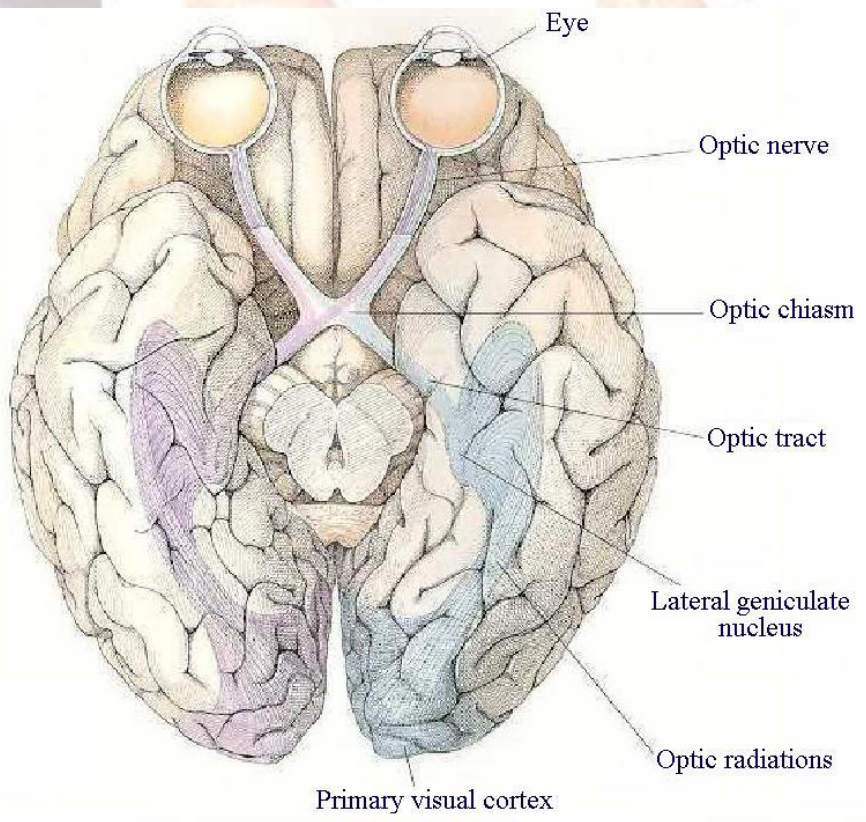


Percepção da luz, através da córnea, até à captação do estímulo pela retina, seguindo pelo nervo óptico, ao córtex visual.

(Hubel,1995)

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO



A mesma imagem, vista por baixo, no cérebro humano
(Hubel, 1995)

Desenvolvimento Visual Infantil

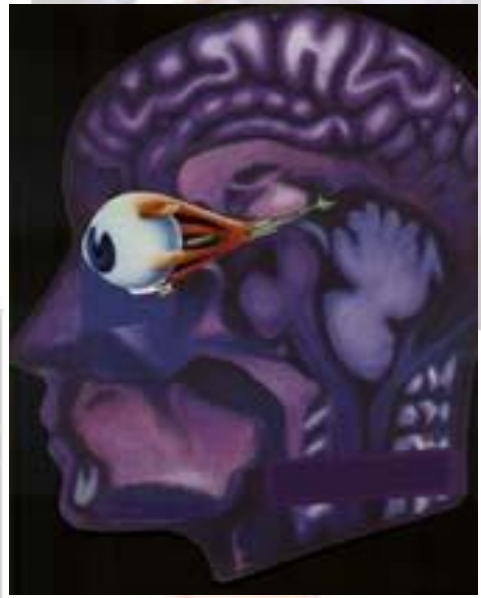
DO NASCER AO NASCENDO ...

VISÃO

MECANISMO SENSORIAL

O CÉREBRO
ANALISA, RECONSTITUI A IMAGEM
COM OS DADOS DE BASE

Descodifica a informação
Recompõe fisicamente em imagem
com contraste variável
(área 17 de Brodmann)



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

WEA

“Recepção, pelo olho dos padrões estáticos e móveis da luz, sombra e cor e a sua transmissão para a região occipital do sistema nervoso central”

OLHO

Mary Sheridan

(Meio Interno)

São as condições neurofisiológicas na sua anatomofisiologia e conexões cerebrais

Depende da integridade estrutural e funcional do olho e suas conexões.

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

VER

OLHAR

Todo o processo de aquisição, recepção, acumulação de conhecimentos

É todo um processo de aprendizagem e a sua correlação com experiências anteriores

Mary Sheridan
(MEIO EXTERNO)

OLHOS

VISÃO

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

À Nascimento

- **Globo Ocular** com 16,5mm de diâmetro ântero-posterior (70% do adulto)
- **Intenso crescimento até aos 3 anos**
- **Córnea** - praticamente formada. 50D: mais curva, mais espessa (adulto 43D) **Tamanho definitivo aos 2 anos**
- **Cristalino** - diâmetro equatorial: 24D (adulto 20D)
Macia no nascimento, endurece com a idade (**acomodação**)
- **Fóvea**- receptor bastante imaturo. Maturação marcada pela migração das camadas retinianas formando a depressão foveolar
- **Iris** – Tem falta de pigmento - azul escuro. Cor definitiva aos 3 meses
- **Retina Macular** – Imatura. Mais definida a retina periférica(igual ao do adulto).
Todos os neurónios e fotoreceptores estão presentes (100 milhões de bastonetes e 5 milhões de cones)

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO VISUAL

À Nascimento



- Abertura espontânea das pálpebras. **Epicantos**
- Manutenção dos olhos em posição horizontal
- Paralelismo dos eixos visuais quando acordado
- Orientação do olhar lateral para a luz e som
- Sistema e movimentos sacádicos presentes
- Hipermetrópe

Estreita ligação
entre
a visão e a percepção

**Início do período crítico
para a acuidade visual
AV = 1/40**

Consegue ver padrões de claro e escuro
Objectos específicos são vistos como
manchas

Desenvolvimento visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO VISUAL

Primeiro Mês

AV = 1/20

- Percepção de contraste
- Coordenação cabeça / olhos
- Reacção pupilar à luz
- Movimentos conjugados estáveis
- Preferência por estímulos estruturados e homogéneos - padrões listrados ou xadrez (Cartões de Teller)
- Início da estruturação da fóvea – área de maior sensibilidade retiniana
- Consegue focar os olhos a 4 cm do objecto



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO VISUAL

Segundo Mês



- Inicia o desenvolvimento do reflexo de piscar os olhos
- Prefere observar padrões mais simples
- Segue movimentos verticais de objectos
- Desenvolvimento quase completo da fixação monocular.
- Alinhamento ocular estável

Sorriso social - desenvolvimento das funções corticais

Terceiro Mês



- Sistema de perseguição lento bem desenvolvido
- Movimentos binoculares estáveis
- Discriminação cromática (tricomatas)
- Visão Binocular presente (fusão e estereopsia mais finas)
- Início de desenvolvimento do CV
- Desenvolve a flexibilidade acomodativa

Ilda Maria Poças

Início do período crítico
para a visão binocular

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO VISUAL

Quarto Mês



- Diferenciação completa da fóvea
- Acomodação bem desenvolvida
- Coordenação práxia olho-mão
- Discriminação entre objectos parados e em movimento
- Movimentos de vergência precisos

Quinto Mês

- Reconhece rostos familiares
- Explora visualmente novos ambientes
- Segue objectos e a sua trajectória, tentando alcançá-los
- Utiliza movimentos circulares, horizontais e verticais dos olhos

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO VISUAL

Sexto Mês

- Visão Cromática
- Reconhece rostos até 6 m
- Convergência fusional e sistema de vergências desenvolvido
- Pigmentação da Íris bem desenvolvida
- Reconhece a Identidade da mãe



AV = 2/10

Sétimo Mês

- Sensibilidade ao contraste já desenvolvida
- Estereopsia bem desenvolvida = 60"

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

DESENVOLVIMENTO VISUAL

12 meses



AV = 6/10

- Desenvolve a coordenação entre o que vê e o que consegue agarrar
- Olha intensamente para objectos colocados perto dos olhos
- Diâmetro do globo ocular 95% do adulto (70% ao nascimento)
- Completa a maturação cortical

24 Meses

- Acuidade Visual bem desenvolvida - nível do Adulto
- Coordenação Olho- Mão bem desenvolvida
- A córnea alcança o tamanho definitivo
- Completa maturação do nervo óptico

12-13 Anos

Fim da Fase crítica para a acuidade visual - ambliopia

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO

VISÃO AO LONGO DOS MESES



1º mês



2º mês



3º mês



6º mês



Visão do adulto

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

Alguns défices visuais são resultado de patologias que ocorrem não a nível do globo ocular, mas no nervo cortical, responsável pelo processamento de impulsos transmitidos pelo nervo óptico .

FUNÇÃO DA VISÃO

Os prolongamentos das células nervosas - dendrites- crescem. Se não forem usadas para transmitir informação visual, o seu desenvolvimento não se faz normalmente

A diminuição da visão ou perda em período de desenvolvimento provoca danos irreversíveis – ametropias, ambliopias, estrabismos, perda da VB

Psicomotor

**Aquisições Cognitivas
e de Competência Social**

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

VISÃO OLHOS

**Intervém em todas as actividades
de forma relevante**

Monopolizadora de todos os sentidos

**Papel importante na aquisição
do mundo exterior**

Sustentáculo do pensamento

**Importantes na comunicação não verbal
nos aspectos cognitivos, afectivos e sociais
nas relações do indivíduo**

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

VISÃO

TRIPLA FUNÇÃO DA VISÃO

FUNÇÃO COGNITIVA

- * Captação da informação
- * Identificação, categorização
- * Relacionamento, situação

FUNÇÃO MOTORA

- * Organização do gesto-mão
- * Corpo, Forma
- * Cor, Movimento

FUNÇÃO SOCIAL

- * De comunicação:
 - como emissor
 - como receptor

Percepção



Sensação

Cognição

OLHOS



VISÃO

OLHOS

OLHAR

As pessoas interagem através da visão

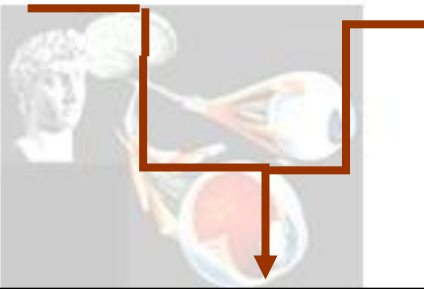
Há um reconhecimento dos outros perante nós

E um reconhecimento nosso
Perante os outros

Input
(recepção de estímulos)

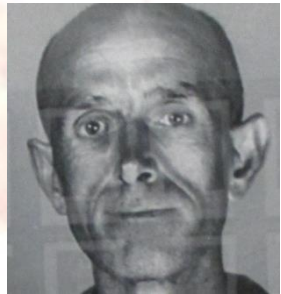
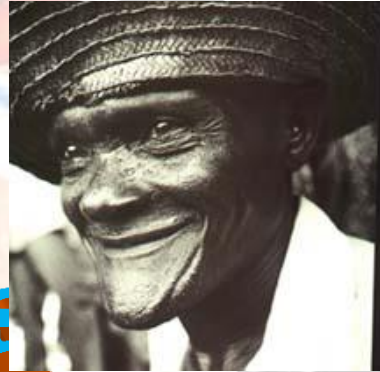
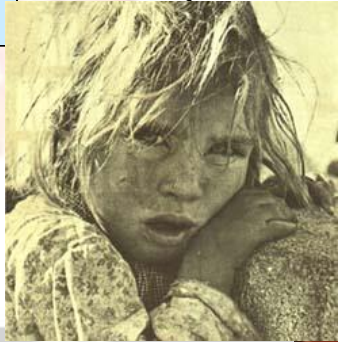
**EXPRESSIVIDADE
DO OLHAR**

Output
(resposta do indivíduo)



EXPRESSIVIDADE DO OLHAR

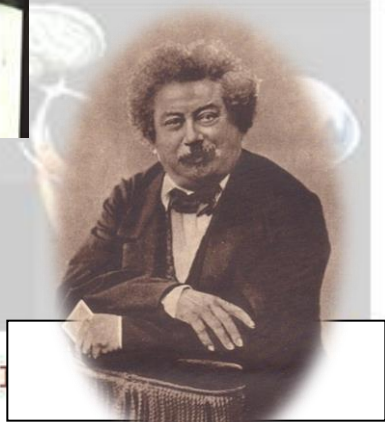
“EYES, THE WINDOWS OF MY MIND”
WILLIAM SHAKESPEAR



OLHOS

“QUIS DEUS QUE A ÚNICA COISA QUE NÃO SE POSSA DISFARÇAR SEJA O OLHAR DO HOMEM.”

ALEXANDRE DUMAS



Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

Conclusão

- ✓ A visão é uma função complexa com importância extrema para o desenvolvimento e integração social do indivíduo
- ✓ A interpretação visual, depende do desenvolvimento de estruturas oculares e do desenvolvimento do Sistema Nervoso Central, desde a gestação
- ✓ No primeiro ano de vida, decorre um processo gradual de desenvolvimento e maturação da visão proporcionando capacidades cognitivas, motoras e sociais
- ✓ A perda de visão, no período de desenvolvimento pode causar problemas irreversíveis e, representa um importante problema de saúde pública.

Desenvolvimento Visual Infantil

DO NASCER AO NASCENDO ...

Conclusão

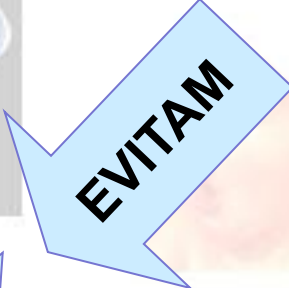
Intervenção Precoce



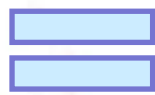
Diagnóstico e Tratamento Precoces



**RASTREIOS
SISTEMÁTICOS E
ATEMPADOS**



**MAIS GANHOS
SOCIAIS**



**Patologias
Irreversíveis**

OLHOS

OLHAR

"Depois que fitei teus olhos
A luz dos olhos perdi
Que posso fazer no mundo
Sem luz, sem olhos, sem ti?"

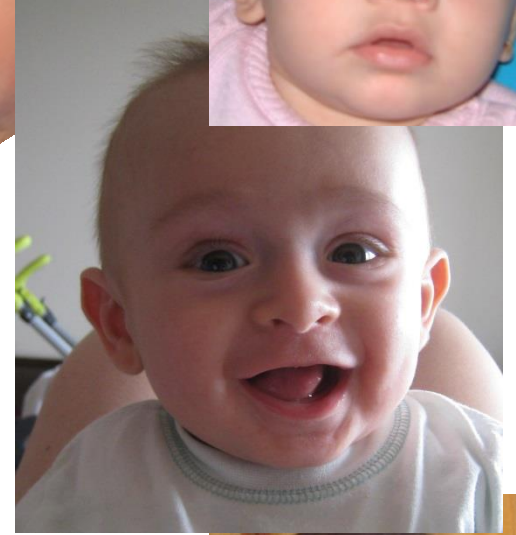
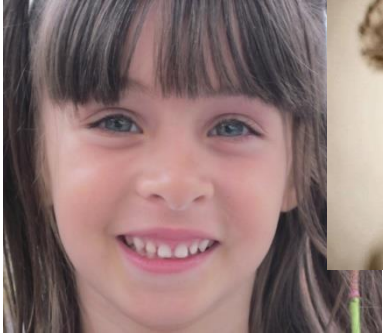
Fernando Pessoa



VER

VISÃO

Ilda Maria Poças



OBRIGADA

Ilda Maria Pocas

ilda.pocas@estesl.ipl.pt



Por decisão do autor, este documento é escrito sem adesão ao actual acordo ortográfico.

Referências Bibliográficas

Bicas, Harley E. A. (2005) – *Fisiologia da Visão Binocular*, nos *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* acessado em 12 de Abril de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492004000100032

Cornsweet, T. N.; et al.,(1970) - *Vision Perception*. New York, Academic Press.

Da Fonseca, Vítor (1998), *Psicomotricidade - Filogênese, Ontogênese e Retrogênese*, Editora Artmed.

Daw, Nigel W.; et al., (1995) - *Visual Development, 2ª ed.*, New York, Springer

França, Valtenice C. R. de M., dos Santos, Nataniel A. (2005), *A Sensibilidade ao Contraste em crianças pré-escolares para padrões distintos*, acessado em 01 de Abril de 2009: <http://sites.ffclrp.usp.br/paideia/artigos/34/10.htm>

Lopes, Vítor; Maia, José (jul. /dez.2000), *Períodos críticos ou sensíveis: Revisitar um tema polêmico à luz da investigação empírica*. Acessado a: 04, Abril, 2009: <http://www.usp.br/eef/rpef/v14n22000/v14n2p128.pdf>

Laranjeira, José; Oliveira, Luís; Fonseca, Vítor; Silva, Luísa; Ferreira, Elisabete; Poças, Ilda – *A visão na idade pré-verbal*, *Arquivos Portugueses de Oftalmologia*, Vol. 2, Série XIV

Referências Bibliográficas

Nakahara, Edna E.; Furtado, Rosana S. de A. S.; Braga, Ana P.; et al (1997) - *Estudo de crianças de 5 à 14 meses portadoras de visão subnormal*. Acedido em 12 de Abril de 2009.

Owsley, C.; Sekuler, R.; Siemsen, (1983) - *Contrast sensitivity throughout adulthood*, Oxford, Vision Research

Von Noorden, G. K. (1996), *Binocular vision and ocular motility: Theory and management of strabismus* (5ª ed.). New York: Mosby.

Wilson, H. R.; et al., (1990) - *The perception of form: Retina to striate cortex*. In: Spillmann, S. W.; Werner, J. S. (Orgs.). *The Neurophysiological Foundations*. New York: Academic Press.

Woodhouse, J. M.; et al., (1982) - *Spatial and temporal resolution and analysis*. Cambridge: Cambridge University Press

WIESEL, T. (1981). *The Postnatal Development of the Visual Cortex and the Influence of Environment*. Massachusetts: Harvard Medical School

Wright KW, Spiegel PH. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 1st ed. St Louis: Mosby; 1999

Snir M, Friling R, Weinberger D, Sherf I, Axer-Siegel R. Refraction and keratometry in 40 week old premature (corrected age) and term infants. *Br J Ophthalmol*. 2004;88:900-4.