

BLINDSIGHT

Petra Navrátilová

FF, LF MU Brno

PK FN Brno

OBSAH

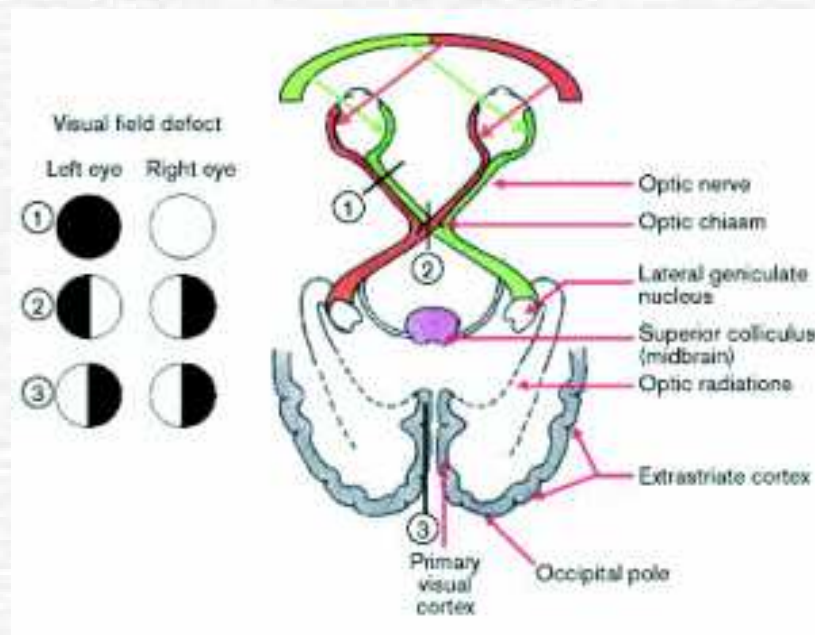
- Úvod, vymezení, typy
- Možnosti přístupu
- Teorie
- Souvislosti



Úvod, vymezení, typy



Zraková dráha



Korová slepota

- Poškození primárního zrakového kortexu (V1), kdy není defektní zrakový orgán ani optický nerv
- Pacienti jsou slepí (uvádí, že „nic nevidí“). Přesto dále dostávají senzorní informace, ale nezpracovávají je plně (správně).
- Spojováno s fenoménem Blindsight
- Pokud poškození dříve než V1 – není efekt Blindsight

Korová slepota - druhy

Podle míry poškození primární zrakové kůry se objevuje:

- Výpadek celého zrakového pole
- Hemianopsie – výpadek jedné poloviny zrakového pole
- Kvadrantopsie – výpadek čtvrtiny zrakového pole
- Skotom - oblast slepoty v části vizuálního pole jež mapuje poškozenou oblast

OCCIPITAL LOBE DAMAGE

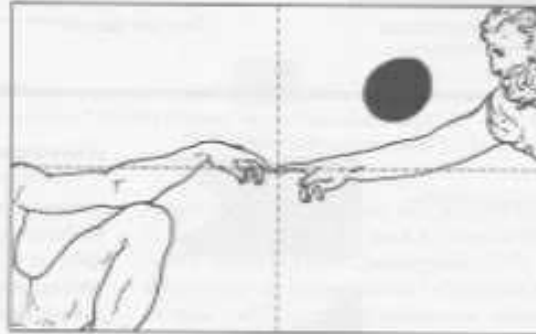
A. HEMIANOPIA



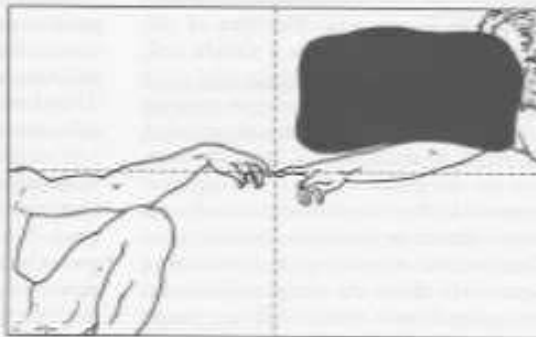
VISUAL FIELD LOSS



B. SCOTOMA



C. QUADRANTANOPIA



Definice Blindsight

= Vidění slepých

- Paradoxní neurologický stav kdy pacienti s korovou slepotou demonstrují **implicitní reziduální vizuální schopnosti**
- Pacienti si těchto svých schopností nejsou vědomi
- ☛ Výskyt ojediněle
- ☛ Dává vhled do *vztahů* mezi *vědomím, percepcí a pozorností*

Historie

☛ Riddoch (1917)

- popsal tento jev u vojáků s poraněním temenní kůry (Riddochův syndrom)

☛ Pöppel, Held, Frost (1973)

- Vymezili novou metodologii zkoumání
- Sledování očních pohybů pacientů s B. směrem za zábleskem světla, který vědomě neviděli

☛ Weiskrantz a kol. (1986) - vytvořil pojem

- pacient D.B.

O co jde ?

- Disociace
 - zrakového vědomí
 - zrakového vnímání (rozlišování, výkonu)
- Blindsight jakožto **porucha zrakového vědomí**
- Názor - pacienti si musí být nějakým způsobem vědomi svých reziduálních schopností (zavádějící)

Pojmové vymezení

- U zdravých lidí existují v rámci zrakového systému dvě těsně spjaté schopnosti:
- Gnosopsie – vědomí bez schopnost rozlišovat předměty (agnozie)
- Agnosopsie – zrakové rozlišování bez uvědomování (blindsight)
- Gnosopsie – přítomnost jak zrakového rozlišování tak vědomí, u zdravých jedinců.

(Zeki, ffytche, 1998)

Normální percepce



Riddochův syndrom



Popis - 1

- Popis reziduálních schopností není homogenní a variuje od pacienta k pacientovi.
- Znaky reziduálních percepčních schopností:
 - Detekce a lokalizace směru pohybu
 - Detekce a lokalizace světelných podnětů (proměnlivých, blikání)
 - Percepce barev
 - Schopnost rozlišit orientaci, tvar objektů (tvary jako X a O)

Popis - 2

- Doprovázeno neuroendokrinní i reflexní odpovědí
- Projev:
 - Pacienti „uhodnou“ tvar objektu, šáhnou si na něho, sleduje pohyb, ačkoliv ho nevidí a neuvědomují si ho
- Popis zkušenosti:
 - vůbec neuvědomují
 - pocit „že tu něco je“ ale ne „že to vidí“ (pohyblivé, proměnlivé podněty)

Typy

☛ S fenoménem Blindsight se pojí dva základní mody diskriminace:

☛ Unaware

- schopnost diskriminace, plně bez vědomí

☛ Aware

- Spojeno s pocitem, že se něco děje ale neví co.
- Spojeno se záměrnou pozorností
- Můžeme to nazvat „bezobsahový druh vědomí“, kdy *není přítomna qualia*

(Kentrige, Heywood, Weinskrantz, 2000)

Subtypy

- ☛ Action-blindsight

schopni přesně jednat (ukazovat, sledovat očima podnět)

- ☛ Attention-blindsight

reziduální funkce se opírají o pozornost

- ☛ Agnosopsie

přesné percepční odhady, navzdory kompletnímu nedostatku vědomých vjemů

- Každý z těchto subtypů jiný neurologický substrát

(Danckert, Rossetti, 2004)



Možnosti přístupu



- ☛ Nepřímé metody
- ☛ Animální modely
- ☛ Neuroobrazovací modely
- ☛ Srovnání fenoménu s normální percepcí

Nepřímé metody

- Užití nepřímých testů vizuálních funkcí, ve kterých pacient nepodává zprávu o „neviděném“ stimulu sám o sobě, ale vykonává úkoly, ve kterých může být vliv takového stimulu měřen. (Na fenomén usuzujeme nepřímo)

1. Nucená volba
2. Ano-Ne
3. Priming

Výzkumy

☛ Marcel (1998)

- provedl se dvěma pacienty (mužem a ženou) postiženými pravostranou homonomní hemianopsií experimenty, které zkoumaly zrakové rozlišování tvarů ve slepé části zrakového pole

☛ Příklady experimentů

- nucená volba
- priming - ovlivnění interpretace dvojznačných slov ve vidomé části zrak pole – silný vliv primingu (větší než nucená volba)
- vnímání celků

☛ Další výzkumy:

☛ Rafal a kol. (1990)

- studovali efekt stimulu ve slepém zrakovém poli na rychlost, se kterou hemianoptičtí pacienti mohou udělat posun k podnětu v jejich normálním poli.

☛ Zeki a ffytche (1998)

☛ Azzopardi a Cowey (2001)

- cíl, určit zda korově slepý pacienti rozlišují v slepé části zorného pole směr a prostorovou hloubku pohyblivého podnětu. Všichni pacienti rozlišily bez ohledu na druh podnětu, ne však směr složitějšího podnětu.

Animální modely

1. Reziduální zrakové schopností nejdříve úspěšně modelovány na primátech

- konec 19.stol (Munk et al.) - názor, že u lidí není možné pozorovat
(Weinskrantz, 2003; Rapp, 2001)

2. Zvažováno, zda to co je patrné u zvířat se vyskytuje i u člověka

3. Zvažováno, zda se i u primátů jedná o jev, který si neuvědomují

- Vytvořen animální model vědomí při blindsight
- Dokázána nepřítomnost uvědomění i u primátů

(Cowey, Stoerig, 1997)

Zobrazovací metody

1. Ověřování teorií blindsightu

- Strukturální a funkční nálezy použity k ověřování hypotézy o reziduálnímu používání primární zrakové kůry pacientů s blindsight

2. Hledání souvislostí mezi vědomím/nevědomím a strukturami mozku

Vyšetření funkční magnetickou rezonancí u pacienta s „blindsight“ fenoménem zjistilo:

- Pokud si pacient určitý podnět uvědomoval, aktivoval se dorsolaterální prefrontální kortex
- Při neuvědomovaném zpracování podnětů byla aktivována spíše mediální a basální část frontálního laloku.

(Sahraiem et al.,1997)

Normální percepce

Je fenomén blindsight stejný jako normální percepce blízka percepčnímu prahu?

- Argument: Princip blindsight je stejný jako podprahové (implicitní) vnímání zdravých osob.
- V testech (nucené volby) je u jedinců s Blindsight oproti zdravým osobám významně vyšší senzitivita (lepší výkon)
- Výsledky tak ukazují, že za fenomén Blindsight neodpovídá pouze normální percepci, blízké prahu a že s jedná o specifický jev, při kterém jsou informace o podnětu zpracovávány jinak.

(Azzopardi Cowey, 1997; 1998)



Teorie vzniku Blindsight

Blindsight zprostředkován:

1. Zbytkovou funkcí primárního zrakového kortexu (V1)
2. Subkortikálním vizuálním systémem
3. Jinými oblastmi vizuálního kortexu

Ad 1.

Blindsight

- ☛ Zprostředkovaný jako **reziduální funkce primární zrakové kůry** (přímo, nebo nepřímo)
- ☛ Měl by být považován za *artefakt*
- ☛ Způsoben - zachovanými ostrůvky uvnitř primární zrakové kůry, jež mohou uniknout detekci normálních metod.

(Campion, Latto, Smith, 1983; Gazzaniga, 1992)

- Toto vysvětlení se logicky nabízí, a z obecného úhlu pohledu je možné. Nicméně neobstojí nejnovějším výzkumným datům.

Argumenty proti:

1. Povaha jevu – jde o kvantitativní změnu, spíše, než o kvalitativní úbytek
2. Blindsight schopnosti prokázány i u pacientů plně bez primárního kortexu
3. Neurozobrazovací data nenašla aktivitu ve V1

(Rafal et al., 1990)

Ad 2.

Blindsight

- Zprostředkovaný **subkortikálním vizuálním systémem** (projekce z retiny do středního mozku - colliculus superior a do pulvinární oblasti thalamu)
- Argumenty pro
 - Funkční podobnost mezi specializací subkortikálního zrakového systému a povahou zachovalých schopností při blindsight (detekce, lokalizace pohybu a podnětu)
- Argumenty proti
 - Subkortikální oblasti nejsou schopné vysvětlit fenomén v plné šíři

(Stoerg et al. 1998; Rafal et al., 1990)

Ad 3.

Blindsight

- Zprostředkován **zrakovými dráhami vedoucími do extrastriatového kortexu přímo**. Obcházejí primární zrakovou kůru.
- Argumenty pro:
 - Vysvětluje fenomén v plné šíři
 - Funkční magnetická rezonance zobrazující aktivitu mozku pacientu s blindsight ukázala nárůst aktivity v tzv. extrastriatových korových oblastech.

(Stoerig et al. 1998)

Oblasti zodpovědné za blindsight

1. Colliculus superior
2. Corpus geniculatum laterale
3. Pulvinární oblasti thalamu
4. Extrastriální visuální kortex

(Chivers, 2000)

Souhrn

☛ Existují dva hlavní mechanismy vysvětlující blindsigt:

- Subkortikální projekce (z retiny přes colliculus superior do Pulvinárních oblastí thalamu a pak do sekundárních zrakových oblastí V5, V4)
- Projekce obcházející primární zrakový kortex (z nucleus geniculatum laterale přímo do sekundárních zrakových oblastí V2, V4)

☛ Blindsight není výsledek degradovaného normálního vidění



Souvislosti

Vztah k pozornosti

Předpokládá se těsný vztah mezi vizuální pozorností a vizuálním vědomím.

- U Blindsight **zůstává pozornost zachována** i přes nepřítomnost zrakového vědomí
- Ačkoliv je pozornost důležitý prekurzor vizuálního vědomí, není pro něho dostačující
- Příklad. Vyšetření pacienta s blindsight– nebyl si vědom podnětu, jehož zpracování bylo facilitováno pozorností

(Kentridge, Heywood, Weiskrantz, 2001)

Vztah k vědomí

- Blindsight nabízí důkaz o nevědomí jakožto významném činiteli lidského chování
- Je demonstrací toho, že vědomí není základem operací vizuálně - informačního zpracování, jak se obecně předpokládá

(Marcel, 1983; Wainskrantz, 1980)

Co nám říká Blindsight přímo o vědomí?

- ☛ Pokud zmizí vědomí po poškození primární zrakové kůry (V1), nabízí se teorie, že zrakové vědomí je někde v této primární kůře.

- toto vysvětlení příliš reduktivní.

- Fenomén Blindsight podporuje:

- ☛ **Lokalizační teorie vědomí** - Primární kůra je část kterou proudí informace zprostředkující dosažení vědomí
- ☛ **Teorie proudu vědomí (Dennett)**
- ☛ **Teorii zrakového vědomí (Crick, Koch)** - je výslednicí rozsáhlé nevědomé činnosti zrakových korových oblastí

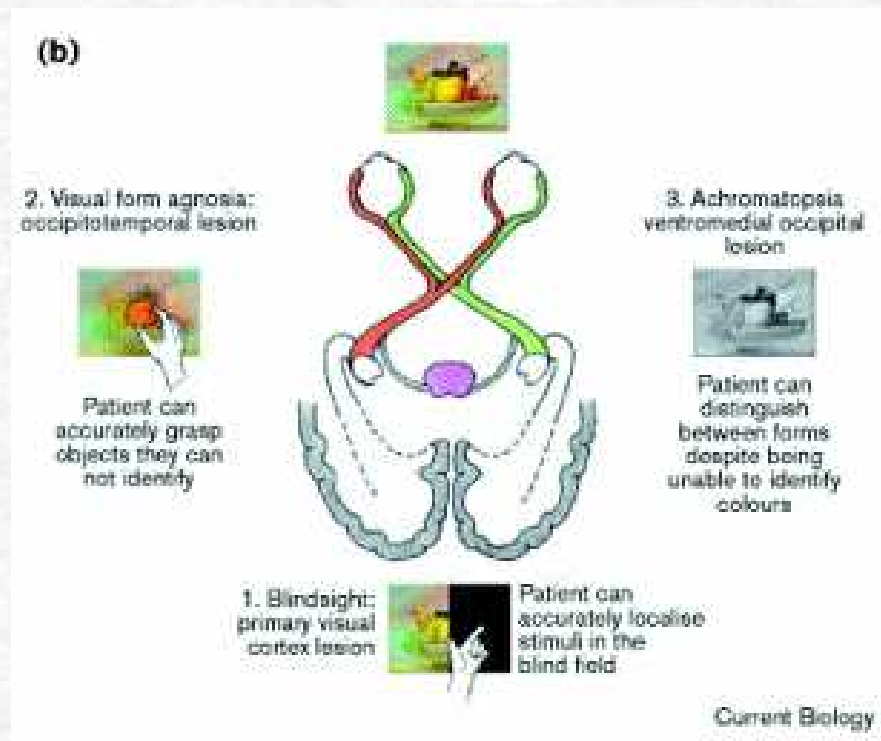
(Danckert, Goodale, 2000; Chivers, 2000)

Vztah k jiným poruchám

- Antonův syndrom
 - anosognosie slepoty
 - pacient je korově slepý, avšak popírá tuto skutečnost

Vizuální agnozie

Achromatopsie



Emoční Blindsight

- Reziduální vizuální schopnosti pacientů s Blindsight se neomezují jen na jednoduchou diskriminaci, ale tito pacienti také odlišně kategorizují a odpovídají na emočně významné podněty
- Zachovaná schopnost učení se podmiňováním
 - muž s bilaterální kortikální slepotou.
 - vizuální podněty predikovaly objevení se averzivního elektrického šoku.
- Naznačuje, že učení prostřednictvím podmiňování strachu na vizuální podnět nevyžaduje kortikální reprezentace podmiňovaného stimulu, a že subkortikální cesty dostačují k aktivaci modulu strachu u lidí.

(Hamm, Almut, Weike et al. 2003)

Deafhearing

= hluché slyšení

- ☛ Popsán případ pacienta S.B., u kterého se fenomén „blindsight“ vyskytl v oblasti sluchového vnímání
 - Důsledkem CMP utrpěl destrukci primárních sluchových korových oblastí v P a pak L (korová hluchota)
- ☛ ukázal se u něj **silný vliv pozornosti** na výkon
 - Při zaměření pozornosti na sluchové rozlišování, dokázal S.B. určit začátek a konec sluchového podnětu
- ☛ Top-down regulace pozorností má vliv na zachované části funkčního systému sluchového vnímání a poznávání.

(Eugelien et al. 2000)

„Blindsight“ v oblasti taktilní percepce

- Příklad pacientky s vážným poškozením taktilní percepce na její pravé straně těla.
 - Mohla sama sebe říznout, nebo uhodit aniž by to zjistila, nicméně když se jí někdo dotkl, dokázala uvést, kde to bylo, ale nebyla si toho vědoma
 - Lepší výkon (než by odpovídal náhodě) v lokalizaci stimulu, jež nedokázala cítit. (výkon se nerovnal výkonu zdravých jedinců)
 - Schopna hrubé diskriminace mezi objekty pohmatu, které subjektivně je necítila

(Paillard, Michel, Stelmach, 1983)

Závěr

- ☛ Fenomén Blindsight nabízí vhled do vztahů mezi percepcí, pozorností a vědomím
- ☛ Ukazuje, že velké množství percepčních procesů probíhá bez jejich vědomé zkušenosti
- ☛ Otázkou zůstává jak tyto funkce podpořit a využít

Doporučená literatura:

- Farah, M.J. (2001): Consciousness. In Rapp, B.(Ed.): *The Handbook of Cognitive neuropsychology*. (pp 159-181) Philadelphia: Psychology Press.
- Weinskrantz, L.(2004): Roots of blindsight. *Progres in Brain Research* 144:227-241
- Azzopardi, P., Cowey, A.(1998): Blindsight and Visual Awareness. *Consciousness and Cognition* 7: 292-311
- Zeki, S., ffytche, D.H. (1998): The Riddoch syndrome: insight into the neurobiology of conscious vision. *Brain* 121: 25-45.
- <http://serendip.brynmawr.edu/bb/blindsight.html>



Děkuji za pozornost

