

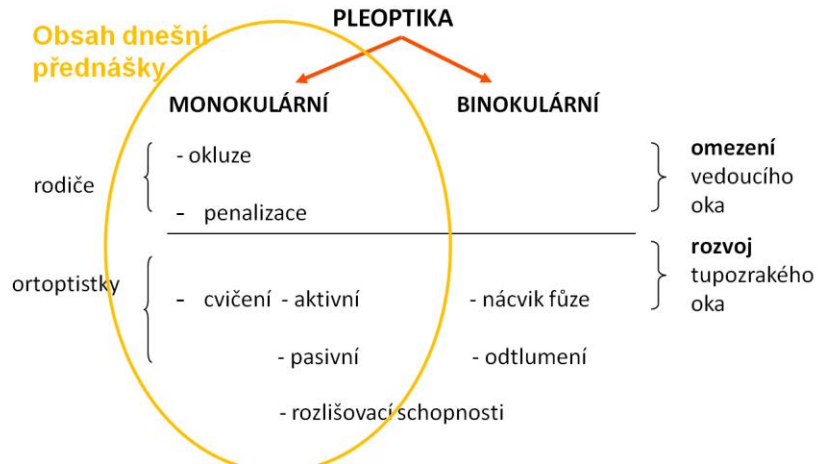


# *Úvod do pleoptiky*

*Mgr. Bc. Marcela Dostálková*

# Úvod do pleoptiky

## Rozdělení metod



doktor Alfred Bangerter (1909-2002)

- jako první zavedl pojem **pleoptika jako metodu léčby amblyopie** v roce 1943
- sestrojil přístroje k prevenci a léčbě funkčních poruch vidění
- věnoval se výuce a vzdělávání ortoptistů

Obsah dnešní přednášky (žlutě vyznačeno)

# Amblyopie

## Rozdělení:

- Kongenitální
- Ex anopsia
- Anizometropická
- Ametropická
- Meridionální
- Relativní
- Při strabismu

## Charakteristické znaky:

- Snížení ZO
- Změny fixace
- Porucha lokalizace
- Porucha rozlišovací schopnosti

## Bangerter 1953

- Lehká viz. 0,8 – 0,4
- Střední viz. 0,4 – 0,1
- Těžká viz. pod 0,1

Pleoptika se zabývá léčbou amblyopie:

Amblyopie: snížení ZO různého stupně při normálním anatomickém nálezu na oku. Jednostranná i oboustranná

Typy a rozdělení: důležité pro ortoptisty, nakolik lze konkrétní typ cvičit

Charakteristické znaky:

Snížení ZO – především v centrální oblasti – za šera může dosáhnout ZO AO stejné hodnoty jako má zdravé oko za šera. Funkce periferie sítnice je normální. Vidění AO se zlepšuje, pokud zakryjeme fixující oko

Změny fixace – tři formy – centrální, excentrická, bloudivá

Porucha lokalizace – fovea ztrácí monokulární směr přímo vpřed a hlavní pohledový směr se přesouvá na jiné místo na sítnici.  
dochází k rozporu okulocentrické a egocentrické lokalizace

Porucha rozlišovací schopnosti – tzv. crowding fenomén. Izolované znaky rozeznává AO mnohem lépe než tytéž znaky v řadě a jeho vidění úměrně klesá s jejich nahuštěním, takže např. vizus 6/60 na jednotlivých optotypech může znamenat vizu 6/60 na řádkových optotypech.

Crowding se objevuje při nejrůznějších úkonech, např. při čtení – tedy rozpoznávání písmen, rozlišování orientace, stereoskopické ostrosti, rozpoznávání obličejů a je také přítomen u pohybujících se testových značek.

Pokud u dítěte zjistíme nebo předpokládáme amblyopii, je nutné ihned zahájit její léčbu. Existuje několik postupů, které se navzájem prolínají.

## Léčba okluzí

- **omezení vedoucího oka mechanicky: aplikace okluzoru (záslepky) – 1743**



George Louis Leclerc,  
vikomt de Buffon (1707 –  
1788)

- **Význam okluze:**

- zlepšení zrakové ostrosti
- zmenšení útlumu
- prevence vzniku ARK

- **Rozdělení okluze:** 1) totální = vyřazuje vidění v celém zorném poli (náplast, kontaktní čočka, guma, látka, ....)  
2) parciální = snižuje ostrost vidění v celém zorném poli (papír, izolepa, atropin, penalizace)  
3) sektorová = totální okluze části zorného pole



1743 George de Buffon zjistil, že při trvalém zakrytí vedoucího oka se zlepšuje ostrost vidění na AO (základ pleoptické léčby).

Podstatou je aktivní zvýhodnění podnětů přijímaných okem se sníženou funkcí vidění.

Existuje několik forem okluze.

## Přímá x nepřímá okluze

### 1) přímá okluze:

- první volba u dětí v předškolním věku u strabické i anizometropické amblyopie
- není závislé na typu fixace: „...excentrická fixace se u malého dítěte může změnit ve fixaci centrální...“
- okluze **terapeutická** (celodenní – 1/2 denní – 2-3 hodiny)
- okluze terapeutická je následována okluzí **udržovací** (1-2 hodiny), **střídavou**

### 2) nepřímá (inverzní) okluze:

- okluze amblyopického oka vede k uvolnění aktivního (dynamického) útlumu
- používána krátce na počátku agresivní okluzní strategie u amblyopií s excentrickou fixací – snaha zviklat excentrickou fixaci
- nezlepšuje zrakovou ostrost

Podle zkušeností lékařů lze u malých dětí od ½ roku do 4 let vždy začít léčbu A přímou okluzí, ať už je fixace jakákoliv. Vychází především z předpokladu, že většina esotropií a A začíná mezi 1. a 2. rokem života dítěte, a že tedy excentrická fixace nebude ještě upevněná.

#### Střídavá okluze

Pokud dosáhneme okluzní terapií vizu na AO 0,8 – 1,0, zavádíme střídavou nerovnoměrnou okluzi. Např. původně AO zakrýváme 2 dny a vedoucí oko 5 dnů. Zůstává-li pak fixace centrální a ostrost vidění 1,0, přejdeme postupně na střídavou okluzi rovnoměrnou. Střídavá okluze zároveň brání vzniku ARK.

#### Inverzní okluze

- Princip účinku inverzní okluze je uvolnění aktivního útlumu AO (zviklání EF) – celodenní inverzní okluze (4 týdny) a poté přímá okluze (6 týdnů), 1x týdně kontrola fixace vizuskopem (změny polohy excentrické fixace)
- sama o sobě nezlepšuje ostrost vidění AO
- používáme jako přípravu před přímou okluzí, před pasivní pleoptickou léčbou

### Výsledky léčby přímou okluzí:

- prognóza vyléčení amblyopie se zmenšuje s věkem při zahájení terapie:

Věk při zahájení terapie	Podíl vyléčených
<b>2-4</b>	<b>84 %</b>
<b>4-6</b>	<b>75 %</b>
<b>6-9</b>	<b>51 %</b>

Verhayden (1969), Divišová

### Obtíže s okluzní terapií např.:

- Nedodržení léčebného postupu ze strany dítěte a/nebo rodičů
- Kožní (eczematózní) reakce na dlouhodobý kontakt s náplastí
  - ● po sejmutí okluzoru promastit kůži indifferentsním krémem
  - ● střídat typy výrobce okluzorů
  - ● podlepotat antialergickou náplastí („leukopor“)

Nedodržení léčebného postupu... (dítě nenosí okluzi):

Nejčastější „výmluvy“ rodičů

- dítě nechce, nesnese ... nutné zabavit ... dítě na okluzi snáze zapomene
- nemají čas – spousta kroužků a aktivit – lepit ve školce (lze po domluvě s učitelkami)
- dítě unavené, rodiče nechtějí přetěžovat – večer s rodiči při čtení pohádky

Kožní reakce na lepidlo okluzoru... střídaní jednotlivých druhů okluzí

## Plastová obruba & Kovová obruba



Brýle musí dětem na obličejí sedět:

Velikost a tvar obrub

Posazení na nose

Zahnutí za ušima

...

## Totální okluze



Efekt totální okluze je vyřazení vedoucího oka a stimulace amblyopického oka a navození synaptické rovnováhy.

Teorie D. Hebba: potlačení synapse z vedoucího oka a upřednostnění **synapse** z amblyopického oka – synapse z AO je vítěz v tzv. soutěži monokulárních signálů o synaptický prostor na 1. binokulárním neuronu ve 3. vrstvě ve V1, kde probíhá zraková integrace. Z toho vyplývá, že v danou chvíli používanější synapse se stává propustnější a vazba mezi buňkami se posiluje.

Okluzory si rodiče vyzvedávají v oční optice na základě vystavení Poukazu na brýle a optické pomůcky, případně si mohou okluzory zakoupit a hradit sami. Některé okluzory jsou plně hrazeny z veřejného zdravotního pojištění, na některé rodiče doplácí. Jelikož je nošení okluzorů dlouhodobou záležitostí, mohou rodiče vyzkoušet s dítětem různé druhy, dítě samo také může reagovat na různé druhy okluze odlišně. Při nošení okluzorů se rodiče se řídí pokyny oftalmologa - které oko lepit, v jakém cyklu a režimu.

První dny po zavedení okluze mohou být pro dítě i rodiče velmi náročné. Často se dítě okluzi brání, protože náhle ztrácí dobré vidění a je nuceno se dívat hůře vidícím okem. Pokud si dítě na okluzor těžko zvyká, mohou rodiče začít s kratší dobou zakrytí lépe vidoucího oka a dobu nošení postupně prodlužovat.

Je nutné rodiče poučit o důsledném trvání na nošení okluze - musí opakovaně a trpělivě dítěti vysvětlit důležitost nošení okluze hravou formou, motivovat dítě odměnou atd. Zejména první dny je dobré dodržet zvýšený dohled nad dítětem, které může po zakrytí lépe vidoucího oka narážet do nábytku i v dobře známých prostorách, může být zmatené a dezorientované. Je možné celkovou denní dobu nošení okluzoru rozdělit – např. při pokynu nosit okluzor dvě hodiny denně je lepší mít okluzor nalepený 4 krát 30 minut při současně činnosti do blíзка, než dvě hodiny při vycházce po venku. Tupozraké oko se posiluje právě při činnosti do blíзка.

Náplastové - lepí se přímo na obličej, sahají téměř do poloviny kořene nosu tak, aby dokonale kryly oko. Pokud rodiče okluzor správně nalepí, je riziko "podkukování" vyloučeno. Jsou vyrobeny z netkaných textilií, často jsou hypoalergenní, v bílé nebo tělové barvě, s možností nalepení pestrých nálepek

Látkové (plstěné) - dobré krytí zajišťuje široká postranní část (zcela blokuje periferní vidění), nechtěnému posunu zabraňuje otvor pro sedlo a poutko pro straničku. Okluzor není v přímém kontaktu s víčkem, horší krytí a riziko "podkukování" u nosníku, pokud chybí otvor pro sedlo nebo u plastové obruby. okluzory s výšivkou nebo bez výšivky

Gumové s přísavkou - pomocí přísavky se přichytí přímo na brýlovou čočku.

Další: Plastové okluzory – dříve se vyráběly v očních optikách přímo na míru dítěti, doma vyrobené okluzory – kreativní rodiče



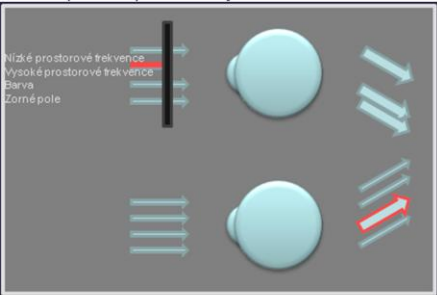
## Parciální – částečná okluze – plíživá okluze

- Alternativa totálních okluzorů
- Snižuje ostrost vidění v celém zorném poli, ale neblokuje fúzi

### Bangerterovy filtry

- Difuzní folie ovlivňující kontrast a prostorové frekvence
- Série filtrů s progresivně rostoucí mírou difuzibility
- Číslice přibližně odvozuje zrakovou ostrost, na kterou příslušný filtr snižuje kvalitu

Bangerterův filtr	Zraková ostrost
1.0	5/5
0.8	5/6,25
0.6	5/7,5
0.4	5/12,5
0.3	5/17,5
0.2	5/25



Částečná okluze je považována za vhodnou alternativu k používání standardních (totálních) okluzorů. Okluze snižuje ostrost vidění v celém zorném poli, ale nebrání spolupráci obou očí, tudíž neblokuje fúzi.

- 1) penalizace farmakologická, aplikace cykloplegik (nejčastěji atropinu)
- 2) penalizace optická, prováděná pomocí adice spojného skla nebo použitím difuzních filtrů.

Náhlá přímá totální okluze značně psychicky traumatizuje malé děti, které trpí těžkou amblyopií. Proto zavedl Bangerter v roce 1960 plíživou okluzi pomocí neutrálních redukčních filtrů, které postupně snižují vizus vedoucího oka na 0,8 – 0,6 – 0,4 – 0,3 – 0,1 – 0. Samolepící folie se lepí na zadní stranu brýlového skla. Stejný účinek jako Bangerterovy filtry mají např. eurofolie s různým počtem vrstev.

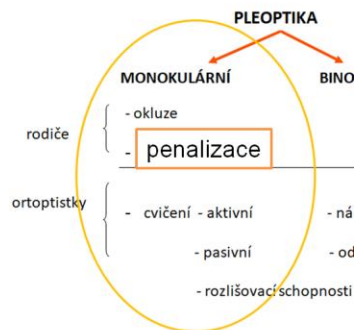
Bangerterovy (medicinální) filtry jsou označeny číslicemi 1.0, 0.8, 0.6, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, LP (Light Perception) a 0.0 (totální okluze).

Bangerterovy filtry mají tzv. selektivní účinnost – některé složky zrakového vjemu ovlivňují výrazněji – především redukují vyšší prostorové frekvence (detaily) a snižují centrální zrakovou ostrost. Předřazením Bangerterova filtru před vedoucí oko zabráníme vstupu určitých obrazových informací do oka. Tu část vjemu, kterou vedoucímu oku ubereme, tupozrakému oku naopak v rámci zachování binokulární rovnováhy přidáme. Právě tento jeden informační kanál zvýhodníme a můžeme jej tak cíleně cvičit a posilovat.

## Sektorová okluze

- při této okluzi je papírovou lepicí páskou zakryta část brýlového skla
- využívají se k odstranění diplopie (NE terapii amblyopie !!!) u paralytického (inkomitantního strabismu)

## Penalizace



- omezení vedoucího oka opticky: **aplikace dioptrických skel nebo farmak**
- navrhnul E. Pfandl v roce 1958 jako variantu parciální okluze (snižuje ostrost vidění v celém zorném poli)

### Rozdělení penalizace:

- 1) atropinizace = aplikace atropinových kapek
- 2) optická (standardní) penalizace = atropin + skla
- 3) zvláštní druhy

### Penalizace

Def: postup při léčbě strabismu a amblyopie spočívající ve vyloučení dobře vidoucího oka pomocí atropinu (v kapkách), hyperkorekce v brýlích či jejich kombinací.

E. Pfandl (1958) jako varianta parciální okluze

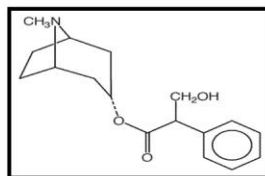
## Farmakologická penalizace – Atropinizace

- Obrna akomodace a rozšíření zornice vedoucího oka
- Děti mladší 18-ti měsíců
- 0,5 % – 1 % roztok atropinu
- 2 % roztok homatropinu

### Atropin

- Rulík zlomocný (atropa belladonna), blín černý, durman, mandragora lékařská

Aplikace: naklonit hlavu tak, aby přebytek vytékal vnějším koutkem oka a prsty zmáčknout vnitřní koutek, aby se dosáhlo stlačení slzných kanálků



- Srovnatelná účinnost atropinu a konvenční okluze

+ dodržování terapie  
+ nemožnost podvádění  
+ udržení binokularity  
+ kosmetický nejméně nápadné

- dlouhodobá účinnost

## Farmakologická penalizace – atropinizace

- vkapání cykloplegik do zdravého oka (zhoršené vidění na blízko), nutí tak používat AO  
Obvykle se používání zmiňuje u dětí mladších 18-ti měsíců, pokud nelze předepsat brýlovou korekci a ordinovat standardní okluzní režim.

K navození cykloplegie se používá 0,5% nebo 1% roztok atropinu nebo cykloplegika s krátkou dobou působnosti, 2% roztok homatropinu (homatropin je přibližně desetkrát méně účinný než atropin, s kratší dobou mydriázy a cykloplegického účinku, cykloplegie navozená homatropinem je výrazně menší ve srovnání s atropinem).

Vzhledem k dlouhodobější paralýze akomodace a degradaci vízu v delším časovém úseku není typicky předepisován pro navození cykloplegie ve školním věku nebo u dospělých. V České republice se atropin využívá sporadicky pro navození „totální cykloplegie“ v případech, kdy je potřeba nalézt strop pro hypermetropickou korekci u strabujících dětí, v tomto případě se atropin aplikuje 3krát denně po dobu tří dnů s následným pozorováním stavu.

Důležité je ihned po aplikaci atropinu tlačit na vnitřní koutky pro navození okluze slzných kanálků.

Léčba cykloplegiky bývá úspěšná přibližně u poloviny pacientů. Není úspěšná u těžkých amblyopií, protože atropin dostatečně neomezuje vidění vedoucího oka. Tedy tato metoda je obvykle indikována pro lehkou až střední formu amblyopie (zraková ostrost lepší než 0,5 na amblyopickém oku).

Pravidelně se kontroluje fixace očí. Atropin se dříve aplikoval tak dlouho, dokud se nezaznamenalo střídání fixace mezi vedoucím a amblyopickým okem. Poté se vkapával atropin střídavě do obou očí (déle u vedoucího oka) a postupně se přešlo k atropinizaci rovnoměrné. Jakmile byl pacient schopen nosit brýlovou korekci a okluzi, léčba pomocí cykloplegie se ukončila.

V současné době se tato léčba již nevyužívá tak často jako dříve. Mnohé studie však prokázaly, že atropin je stejně účinný a lze dosáhnout podobných výsledků jako u konvenční okluze a proto je možné jej používat jako první volbu léčby. Studie také prokázaly signifikantně vyšší dodržování tohoto způsobu terapie než u klasické okluze. Mezi další výhody lze zařadit nemožnost podvádění, udržování binokularity a žádné nebo jen malé kosmetické problémy (odlišný vzhled očí – rozšířená zornice, nejvíce nápadné u světlých duhovek očí). Standardně je však penalizace používána až jako druhý způsob léčby, kdy léčba okluzory není dodržována, nebo po okluzi jako léčba udržovací.

## Optická – standardní penalizace

penalizace		vedoucí oko (omezení)	amblyopické oko (zvýhodnění)
<b>Do blízka</b> (Pouliquen, 1964)		+ plná korekce (omezení jen do blízka)	hyperkorekce +3 D
<b>do dálky</b> (Queré, 1970)		+ hyperkorekce +3 D (myopisace)	plná korekce
<b>totální</b> (Berondoe, 1967)		+ podkorekce -4 D (hypermetropisace)	plná korekce

### Optická penalizace

- optické znevýhodnění lepšího oka brýlovým sklem a cykloplegií a zvýhodnění amblyopického oka opticky – optimální dioptrická korekce. Lze ji využívat samostatně nebo v kombinaci s jinými pleoptickými léčebnými metodami.
- obecně využívá při mírné amblyopii (ostrost vidění v amblyopickém oku 6/18 a lepší).
- Důležitá spolupráce pacienta (dítě nesmí „koukat“ kolem obruby brýlí)
- Léčba časově náročná, 2 roky i více

### Penalizace do blízka (dle Pouliquena; 1964)

- metoda vychází z klinické zkušenosti, že při léčbě A dochází nejdříve k zlepšení ostrosti při vidění do blízka.
- Vedoucí oko: cykloplegie (nevidí do blízka), do dálky s vlastní hypermetropickou korekcí vidí dobře.
- AO: zvýhodnění do blízka přídatnou „plus“ korekcí (působí jako zvětšovací lupa)
- Takto vykorigované dítě používá na dálku vedoucí oko a do blízka oko amblyopické.

### Penalizace do dálky (dle Querého, 1970)

- Vedoucí oko: „plusová“ mlžící čočka (zhorší se vidění oka na dálku) + atropinizace. Atropinizace a hyperkorekce umožní vidění do blízka.
- AO: plná korekce
- Pacient přesune fixaci do dálky na AO a pro blízké cíle vedoucí oko.
- Min.vizus AO na začátku léčby: 0.4

### Penalizace totální (dle Berondoa; 1967)

- Vedoucí oko: znevýhodněno na dálku i na blízko. Podkorigování o -4.00 D + atropinizace.
- AO: plná korekce

## Zvláštní druhy penalizace

- Penalizace sklem o stoupající hodnotě
- **Alternující penalizace (dle Weise; 1966)**
- Selektivní penalizace (dle Duke-Eldera a Wybara; 1973)

### Zvláštní druhy penalizace:

#### Penalizace sklem o stoupající hodnotě

- postupně zvyšujeme překorigování u penalizace do blízka a do dálky
- U penalizace totální zvyšujeme podkorigování.

#### Alternující penalizace (dle Weise; 1966)

- U strabické amblyopie - měníme střídavě po jednom měsíci totální nebo dálkovou penalizaci levého a pravého oka
- krátkodobá cykloplegika, dvoje brýle
- ochranná a udržovací léčba po odstranění tupozrakosti u případů, u kterých nelze bezprostředně zahájit ortoptický výcvik nebo upravit úchytku operačně, normalizace sítnicové korespondence

#### Selektivní penalizaci (dle Duke-Eldera a Wybara; 1973)

- plně akomodační ezotropiie s excesem konvergence
- Vedoucí oko: atropin s normální korekcí
- AO: bifokální BČ a plnou korekci do dálky a s přídatnou korekcí +3.00D do blízka
- zvýhodnění AO na vidění na dálku i blízko

## Aktivní pleoptika



- Zaměřena na aktivní cvičení amblyopického oka (doplňuje okluzní terapii)
- Propracována Bangerterem (St. Gallen, CH) a Starkiewiczem (Štětín, PL)
- „Herní a pracovní“ úkoly založené na koordinaci: oko – ruka  
oko – noha  
paměť – oko
- **Rozdělení:** - jednoduchá cvičení  
- cvičení na přístrojích

Aktivní pleoptická léčba je založená na zraku, hmatu, sluchu a paměti při pohledu tupozrakým okem většinou do blízka (vedoucí oko pud okluzí) a využívá kombinaci oko-ruka, oko-noha, oko-paměť.

Aplikuje se na všechny typy fixace u dětí předškolního věku, které jsou pod dohledem rodičů doma nebo ortoptistek v ortoptické cvičebně. Cvičení musí být pestré, zábavné a nemá přesáhnout 30 min, déle dítě neudrží pozornost.

Aktivní pleoptika probíhá buď prostřednictvím jednoduchých cvičení, nebo cvičení na přístrojích.

# Aktivní pleoptika: jednoduchá cvičení

## Koordinace ruka - oko:

- stavebnice
- obkreslování
- korálky
- modelování
- míčové hry
- házení na cíl

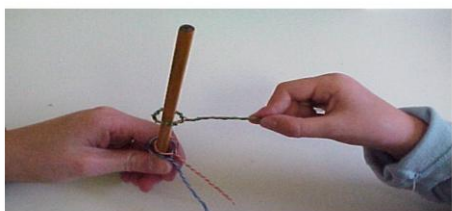
} do blízka

} Starkiewiczova lokalizační cvičení

## Koordinace noha - oko:

- kopaná
- chůze po čáře

} Starkiewiczova lokalizační cvičení



V pleoptické terapii můžeme použít všechna hmatově zraková cvičení, např. Skládání barevných kvádrů, mozaiky, sestavování stavebnic z dílců pomocí kolíčků nebo šroubů a modelování z plastelíny nebo hlíny. Různé pracovní činnosti – řezání, vrtání, zatloukání, šroubování, pilování, vystřihování, vyšívání, navlékání, společenské hry

Starkeiwiczova lokalizační cvičení (1973) jsou převážně uchopovací cvičení rukou a stíhací cvičení ukazovákem. Dají se použít všechny druhy míčových her, košíková, kopaná, házená, odbíjená, stolní tenis. V širším pojetí lze užít jako aktivní pleoptiku všechny pohybová cvičení v tělesné výchově, kde se ruka nebo noha dotýká cvičebního nářadí.

Využíváme při tom přirozenou hravost a fantazii dětí.

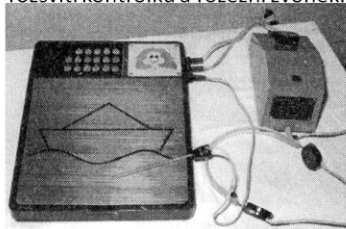
Knihy a pracovní sešity s doplňováním, obkreslováním nebo vybarvováním různě náročných obrázků nebo úkolů.



## Aktivní pleoptika: cvičení na přístrojích

### Koordinace oko – ruka:

- 1) **Lokalizátor:** dítě zakrývá prstem nebo ukazovátkem rozsvícené otvory v kovové desce. Nejprve může lokalizovat otvory hmatem, pak se na desku pokládají obrazové předlohy, které otvory zmenšují a vyrovnávají (vyřazují lokalizaci hmatem)
- 2) **Korektor:** dítě obtahuje kovovou tužkou obrázky vyryté v kovové, vodivé desce. Při přetáhnutí kontury obrázku vyjede tužka z izolované rýhy a sepne elektrický okruh, který rozsvítí kontrolku a rozezní zvonek.



Jednoduché herní úkoly doplňujeme cvičením na přístrojích. Přístroje vyvinuté Bangerterem (1960) k aktivnímu dráždění fovey jsou založeny na několika principech a můžeme jimi léčit amblyopii různého stupně. Při cvičení je vedoucí oko okludováno. Během cvičení vystřídá dítě několik přístrojů, což je pro ně zábavné a nedostává se tak brzy únava s nepozorností.

**Lokalizátor** – k upevnění foveolární fixace se používá u těžkých amblyopií cvičení na lokalizátoru. Ortopťistka postupně rozsvěcuje jednotlivé otvory v kovové desce, které dítě zakrývá prstem nebo ukazovátkem. Velikost otvorů se může postupným předkládáním různých desek měnit od největších po nejmenší. Při tom se učí pomocí hmatu fixovat a lokalizovat. Cvičí tak dlouho a tím se nemocný učí aktivně foveolárně fixovat. Když je lokalizace správná, použije se ke ztížení cvičení průhledné desky, která se položí na otvory. Dítě se nyní musí řídit při ukazování pouze zrakem. V dalších cvičeních se pod desku vkládají pestře kreslené obrázky, jež mají na souhlasných místech 12 otvorů.

**Korektor** – dítě obtahuje kovovou tužkou, zapojenou do proudového okruhu, obrázkové kontury vyznačené izolační barvou. Dostane-li se hrotem mimo izolující čáru, je upozorněno světelným a zvukovým signálem. Na začátku cvičení se používají jednoduché obrázky se silnými konturami. Když už je dítě obtahuje bez chyb, zařazují se postupně složitější obrázky se stále tenčími čarami. Korektor lze použít po dokonalém zvládnutí cvičení na lokalizátoru. Tyto přístroje využívají principu koordinace ruka - paže - oko.“

## Aktivní pleoptika: cvičení na přístrojích

### Koordinace oko – ruka:

- 1) **Lokalizátor:** dítě zakrývá prstem nebo ukazovátkem rozsvícené otvory v kovové desce. Nejprve může lokalizovat otvory hmatem, pak se na desku pokládají obrazové předlohy, které otvory zmenšují a vyrovnávají (vyřazují lokalizaci hmatem)
- 2) **Korektor:** dítě obtahuje kovovou tužkou obrázky vyryté v kovové, vodivé desce. Při přetáhnutí kontury obrázku vyjede tužka z izolované rýhy a sepne elektrický okruh, který rozsvítí kontrolku a rozezní zvonek.

### Koordinace oko – paměť:

- 3) **Mnemoskop:** na šikmý kreslicí pult jsou promítány obrázky, které dítě obkresluje
  - velikost obrázků se zmenšuje: 25 x 25 cm, 5 x 5 cm
  - můžeme měnit i osvětlení

**Mnemoskop** – na šikmý kreslicí pult se promítají obrázky, které má dítě obkreslovat. Velikost obrázků se postupně zmenšuje od 25 x 25 do 5 x 5 cm a obrázky mohou být i složitější. Dá se měnit i osvětlení obrázků.

**Mnemoskop trenažér** – dítě sleduje film přes zadní projekci na pohyblivou promítací plochu. Zmatovaná skleněná deska se automaticky vzdaluje od promítáče a tím se plynule mění velikost obrazu. Nemocný film nejdříve pozoruje v největší vzdálenosti a obraz se mu pomalu zmenšuje. Začne-li špatně vidět, stiskne tlačítko a obraz se přestane zmenšovat. Sám si tak nařídí bod obratu (rozmížení) podle ostrosti vidění. Dítě je zaujato zábavným filmem a ani nepostřehne, že mu ortoptistka opět změní bod obratu a tím zmenší velikost promítaného obrazu. Fovea je tak aktivně nucena k maximálnímu výkonu.

## Pasivní pleoptika



- Určena především pro léčbu amblyopie s excentrickou fixací
- Hlavním principem zvýhodnění fovey
- Zaměřena na **pasivní cvičení** amblyopického oka
- Monokulárně
- Pro svou intenzitu je určena pouze pro provádění pod kontrolou ortoptisty (mydriáza, kontrola fixace)

Pasivní pleoptika byla převážně určena pro léčbu amblyopie s excentrickou fixací (EF).

Hlavním principem pasivní pleoptiky je zvýhodnění fovey. Z toho důvodu se využívá hlavně při léčbě EF. V dnešní době jsou již tyto přístroje používány běžně i u amblyopie s centrální fixací.

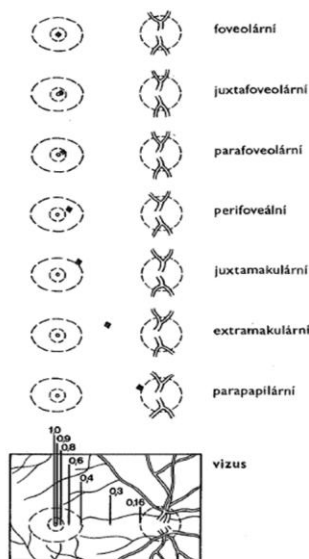
Název pasivní v tomto případě popisuje skutečnost, kdy je od dítěte v průběhu cvičení požadováno pouze sledování daného přístroje bez nutnosti další akce jako je tomu např. u lokalizace oko – ruka. Provádí se pouze monokulárně. Pasivní pleoptika je pro svoji intenzitu určena pouze do rukou ortoptisty a ani v dnešní době by tomu nemělo být jinak.

## Excentrická fixace

- Nejčastěji u strabické amblyopie (reakce CNS na vznikající diplopii)
- Monokulární fenomén
- Zrakové vjemy trvale zpracovávány mimo makulu - pokles zrakové ostrosti
- Parafoveolární, paramakulární, periferní

Vyšetření fixace:

- Poloha rohovkových reflexů při monokulární fixaci světla
- Oftalmoskop
- Křížek dle Dostála
- Synoptofor



### Excentrická fixace

Výskyt excentrické fixace je nejčastěji spojován se strabickou amblyopií. Vznik excentrické fixace je považován za adaptační mechanismus, kterým centrální nervový systém reaguje na vznikající diplopii. Excentrická fixace je výhradně monokulární fenomén, kdy jsou okolní zrakové vjemy zpracovávány trvale mimo fyziologické centrum, za které považujeme makulu. Makula ztrácí svoji dominanci a její funkci přebírá jiné místo na sítnici, které nazýváme „pseudomakula“. Vlivem posunu fixace z centra, které je pro vidění optimální, dochází k poklesu zrakové ostrosti. Excentricita tedy znamená rapidní pokles „vizuální“ kapacity, jež máme běžně k dispozici.

Vlivem supresního skotomu, který překrývá foveou, dochází u strabické amblyopie k ustálení fixace na jiném excentrickém místě. Základní dělení poloh EF je na parafoveolární, paramakulární a periferní. Jak ale ukazuje obr. 1, dělení může být mnohem podrobnější. Je z něj dobře patrná souvislost kvality vizu a umístění EF na sítnici.

Vyšetření excentrické fixace

- lékař – velmi hrubě podle polohy rohovkových reflexů – oftalmoskopem
- křížek dle Dostála
- synoptofor

## Pasivní pleoptika – metody

- Metoda dle Bangertera
- Metoda dle Cüpperse
- Metoda prizmaty dle Pigassouové
- Metoda pomocí červeného filtru dle Brinkera-Katze
- Metoda dle Campbella/Jurana

## Metoda dle Bangertera

- **Pleoptofor**
- Skotomizace sítnice silným světlem včetně místa EF – fovea jediným funkčním místem na sítnici



Bangerter k léčbě amblyopie s EF navrhl dva přístroje a to pleoptofor a centrofor. Při jejich použití by mělo být zachováno přesně toto pořadí.

### **Pleoptofor**

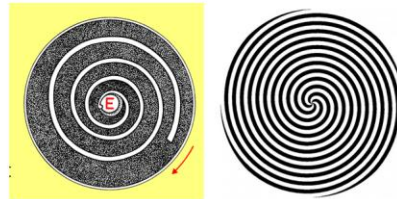
Princip léčby EF spočívá v oslnění místa jejího výskytu, čímž se zvýhodní fovea a místo EF je kryto po určitou dobu skotomem. Skotomizace celé sítnice (až na foveu, která je krytá) se provádí silným světlem po dobu 1 minuty. Skotom na oku přetrvává po dobu 7 – 15 minut. V tuto chvíli vidí dítě pouze foveou, která je po záblesku jediným funkčním místem na sítnici. Cílem je rozrušit místo s EF a mimo jiné i zlepšit foveolární zrakovou ostrost. V některých zemích jako je Anglie a Německo se před skotomizací provádí mydriáza.

## Metoda dle Bangertera

- **Pleoptofor**
- Skotomizace sítnice silným světlem včetně místa EF – fovea jediným funkčním místem na sítnici



- **Centrofor**
- Spirálovitý efekt, který na sebe pasivně stahuje pozornost – upevňování pohledového směru makuly a centrální fixace



Následuje stimulace fovey na centroforu.

### **Centrofor**

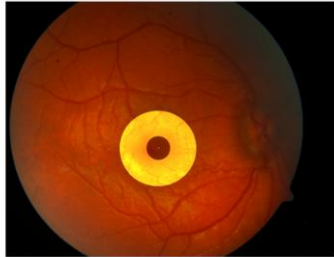
Slouží ke cvičení centrální fixace, která je uměle povzbuzena skotomizací sítnice.

Centrofor vytváří spirálovitý efekt, který na sebe pasivně stahuje pozornost. Pomáhá k upevňování pohledového směru makuly a centrální fixace.

Nutné upravit dobu cvičení (max. 10 minut - zvýšeně dráždí zrakové centrum). Pokud cvičíme na CAMu, můžeme centrofor použít jako doplňkové cvičení na cca 3 – 4 minuty.

## Metoda dle Cüpperse

- **Euthyscop**
- Skotomizace makulární a paramakulární části sítnice – fovea a periferie zůstává funkční



### **Euthyscop**

Euthyskop je modifikací známého vizuskopu. Pracuje na podobném principu jako pleoptofor. Používáme jej ke skotomizaci makulární a paramakulární části sítnice. Fovea je při oslnění kryta clonou a stejně tak je ušetřena i periferie.

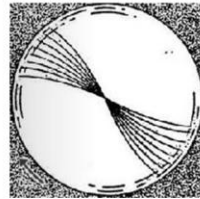
Euthyskop vyzařuje silné světlo v rozsahu 30° na fundus. Střed světelného svazku odpovídající fovei je blokován černým diskem (v rozsahu 3° nebo 5°). Díky tomu je ozářena pouze kruhová oblast sítnice ukrývající místo s EF a periferie zůstává funkční, což považujeme za velkou výhodu oproti pleoptoforu.

Tmavý kruh, v jehož středu dítě vidí požadovaný obraz, pomáhá lépe identifikovat správný fixační směr. Zachovalá periferie umožňuje lepší orientaci v prostoru. Dítě se snaží natočit pohled stranou tak, aby přemístilo prstenec na fixační cíl. Tímto cvičením se postupně upevňuje pravý hlavní pohledový směr určený fyziologickou foveou se souběžnou deaktivací místa s EF.



## Metoda dle Cüperse

- **Euthyscop**
- Skotomizace makulární a paramakulární části sítnice – fovea a periferie zůstává funkční
- **Cüppersův stolní koordinátor (makulotest)**  
Haidingerův svazek – entopický fenomén viditelný pouze zdravou foveou



### Koordinátor

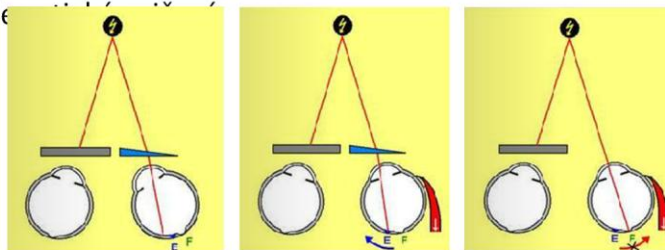
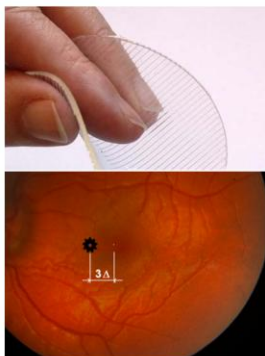
Koordinátor (stolní koordinátor, makulotest) slouží k upevňování centrální fixace získané na euthyskopu. Základem je Haidingerův svazek. Pro lepší viditelnost Haidingerova svazku se předkládá modrý kobaltový filtr.

V modrém světle pozorujeme točící se vrtuli. Pokud má dítě centrální fixaci, mělo by umět vrtuli „ovládat“. Haidingerův svazek je nejen součástí koordinátoru, ale i synoptoforu. Můžeme ovlivňovat rychlost vrtule, pomocí irisové clony zužovat zorné pole, vkládat obrázky jako je letadlo nebo větrný mlýn. Dítě by mělo umět vrtuli umístit na konkrétní místo na obrázku. Při pohledu do různých částí modrého pole by se měla vrtule „stěhovat“ se směrem pohledu. Pokud má tuto dovednost, má i centrální fixaci. Haidingerův svazek také zvýšeně dráždí zrakové centrum.

Výše popisované přístroje nejsou na ortoptických cvičebnách časté. Z části je to kvůli nutnosti mydriázy a z části kvůli kontrole očního pozadí oftalmologem jestli bylo oslněno místo excentrické fixace a fyziologická fovea začíná zaujímat své vedoucí postavení.

## Metoda prizmaty dle Pigassouové

- Rozpor mezi senzoricou a motorickou složkou binokulárního vidění a změna napětí zevních okohybných svalů
- Vizuskopem stanovíme polohu místa EF
- Fresnelova prizmata bází ve směru EF
- Aktivní pleoptická cvičení



Metodou navodíme rozpor mezi senzoricou a motorickou složkou binokulárního vidění a změnu napětí zevních okohybných svalů.

Cílem je zrušení excentrické fixace a tvorba fixace centrální.

Vizuskopem stanovíme místo excentrické fixace, její „vzdálenost“ (ve stupních) a směr od fovey. Vizuskop je speciální druh oftalmoskopu. Vizuskop obsahuje fixační značku, kterou vyšetřovaný pozoruje.

Vyšetřující vidí stín této fixační značky na očním pozadí vyšetřovaného a podle jejího promítnutí stanoví druh fixace. Pokud je značka promítnuta přímo na foveolu, jedná se o fixaci centrální – foveolární.

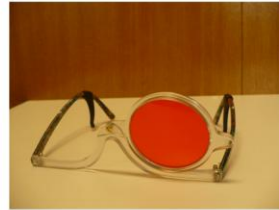
Pokud je obraz extrafoveolárně, jedná se o fixaci excentrickou. Oko je pro vyšetření v mydriáze.

Na zadní stranu brýlového skla u amblyopického oka se nalepí folie s mikroprizmaty, tzv. Fresnelova folie.

Hranol způsobí posun sítnicového obrazu. Oko reaguje na tento posun refixačním pohybem. Oční sval ležící při vrcholu hranolu musí zvýšit svůj tonus. Po odstranění prizmatu zvýšené napětí svalu zabrání návratu fixace zpět na excentrické místo. S okluzí před zdravým okem a předloženým prizmatem před okem amblyopickým se provádí aktivní pleoptická cvičení. Cvičení se provádí 3x denně po dobu tří měsíců.

## Metoda pomocí červeného filtru dle Brinkera-Katze

- Červený gelový filtr Kodak Wratten 92 – propustnost vlnových délek 620-700nm
- Filtr ve speciální brýlové obrubě, předřazen před brýle
- Stimulace čípků ve fovee
- Aktivní pleoptické cvičení



Autory metody jsou W. R. Brinker a S. L. Katz. Zpráva o tomto postupu je z r. 1963. Metoda Brinkera Katze využívá červený filtr.

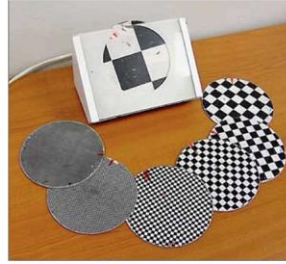
Metoda vychází z poznatků o anatomie oka. Fovea obsahuje maximum čípků, které jsou nejcitlivější na červené světlo vlnové délky 600 - 640 nm. Proto metoda využívá červený gelový filtr Kodak Wratten číslo 92, který propouští viditelné světlo vyšších vlnových délek spektra – tj. červeného spektra o vlnových délkách 620 -700 nm a má propustnost světla 22,5 %. Toto světlo přednostně stimuluje čípky a je tak přednostně stimulována foveolární oblast sítnice. V současnosti je filtr upevňován do speciální obruby a předřazen před brýle.

Před amblyopické oko se předřadí červený filtr, druhé lépe vidoucí oko je okludováno. Dítě takto cvičí na přístrojích pro aktivní pleoptiku.

Správným dávkováním použití červených filtrů se zabývalo několik výzkumů. Doba léčby s červeným filtrem se v jednotlivých výzkumech lišila. Brinker, Katz ve své studii nechal pacienty nosit červený filtr 4 až 6 hodin denně před excentrickým okem, po zbytek času toto oko zakrýval. Léčba probíhala průměrně 7 měsíců. Následovalo upevňování centrální fixace s předřazeným červeným filtrem v kratším úseku dne a s okluzí zdravého oka. Tato léčba pokračovala zhruba 5 měsíců. Malik, Choudhry, Sen zvyšoval předřazení filtru z ½ hodiny na 4 hodiny za den v závislost na spolupráci pacienta. Ve zbývajícím čase, kdy nebyl použit červený filtr, byla u pacienta použita okluze na amblyopickém oku. Červený filtr byl předřazován po dobu dvou až osmnáct měsíců.

## Metoda dle Campbella/Jurana

- 7 stimulačních kotoučů otáčející se rychlostí 1 otočka za minutu
- **Campbel (1978):** vysokokontrastní linie
- **Peregrin a Juran (1980):** šachovnicový vzor – dvojnásobný stimulační potenciál díky většímu množství kontrastních rozhraní
- Vkládání obrázků pro obkreslování



### Campbellův zrakový stimulátor

- 1978 F. W. Campbell
- Přístroj se sestává z nakloněné roviny, pod níž se skrývá elektromotor s pohyblivým mechanismem, který má za úkol otáčet stimulačními kotouči.
- Rychlost otáčení kotouče: 1 otáčka za minutu.
- Stimulační kotouč tvořen vysokokontrastními liniemi černé a bílé barvy, a to v 7 prostorových frekvencích (šachovnicovým vzorem v 7 prostorových frekvencích)
- Délka cvičení 7minut
- Nad otáčejícími se kotouči plexisklová deska a fixační folie, mezi které je možno vložit obrázek pro obkreslování a tím zvýšení koncentrace a motivace dítěte při práci s přístrojem
- monokulárně. Zdravé oko je pod okluzí
- při přílišném cvičení riziko nevolnosti, klesá motivace dítěte
- Nepoužívat u dětí s epilepsií, u jedinců s ARK či mimocentrální fixací (mohli bychom dosáhnout nežádoucího upevnění)

# Metoda dle Campbella/Jurana

Úspěch i kritika metody (nedostatečné vysvětlení terapeutického mechanismu)

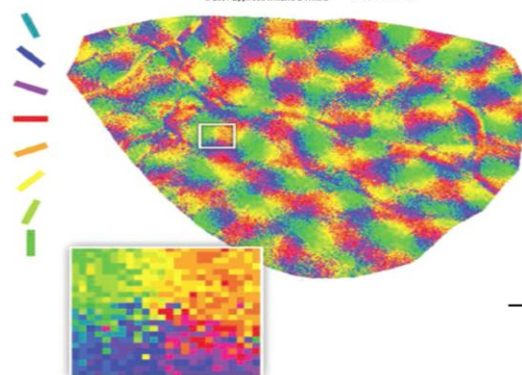
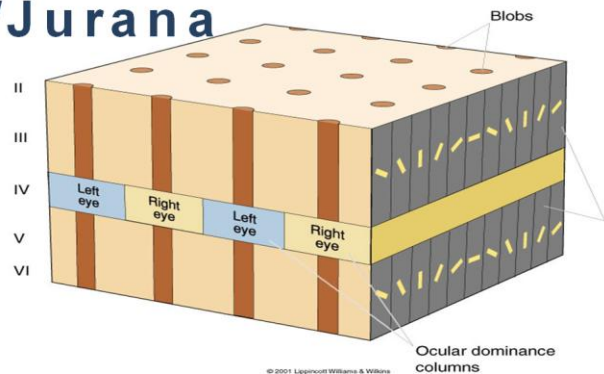
Modely zrakového kortexu:

**Hubel, Wiessel: Ice Cube model** – zrakový kortex složen z pravidelně se opakujících oblastí pro vnímání orientace světla a tmy.

izoorientační skupiny neuronů, citlivé na mírně lineárně pootočené rozhraní

Přeskok z koncové linie na úvodní???

**Bonhoeffer, Grinvald (1991): Pinwheel model** – izoorientační linie se otáčejí okolo jednoho bodu, plynulé vnímání světelného rozhraní = dráždění pomocí Campbellova stimulátoru



Vysvětlení účinku CAM:

Pinwheel model zrakového kortexu (1991) T. Bonhoeffer a A. Grinvald: Oblasti izoorientačních linií nejsou lineárně uspořádány do čtvercové sítě, ale obtáčejí se okolo jednoho bodu (tzv. singularity) a tím dochází k plynulému vnímání světelného rozhraní. Tomuto modelu tedy odpovídá dráždění pomocí Campbellova stimulátoru.

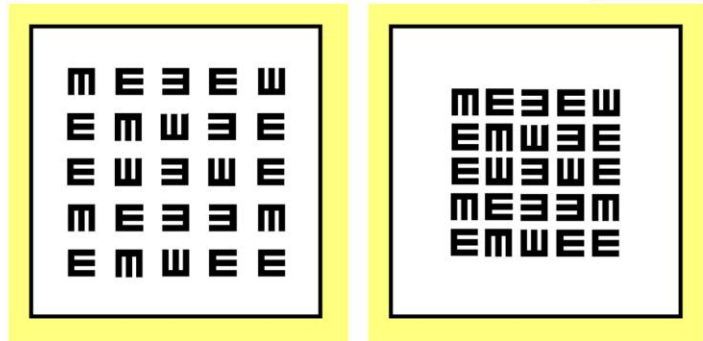
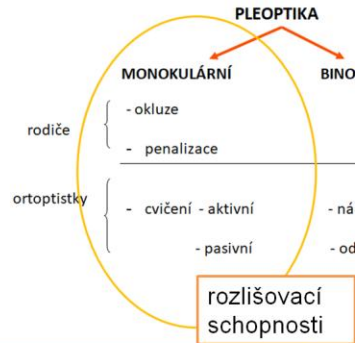
Původní:

Ice Cube model D. Hubela a T. Wiessela předpokládal, že zrakový kortex je složen z pravidelně se opakujících oblastí pro vnímání orientace rozhraní světla a tmy, resp. vysokého kontrastu. Vedle sebe se nacházejí izoorientační skupiny neuronů, citlivé na mírně lineárně pootočené rozhraní, a to pro pravé i levé oko. Jeho nedostatek spočíval v tom, že nevysvětloval přeskok z koncové linie na úvodní. Pinwheel model však tento nedostatek dokázal osvětlit.

## Léčba rozlišovacích obtíží

### Separátor (podle Bangertera):

- na matnou plochu se promítají Pflugerovy E háky, postupně se mění jejich rozestupy a velikost (0,3 → 1,0)



Léčba rozlišovacích schopností

Separátor dle Bangertera

Na matnou plochu se promítají E háky uspořádané do čtverce. Velikost E háků a mezery mezi nimi se mohou postupně měnit.

Nejprve má dítě číst z 5m E háky s největší velikostí a největším rozstupem (4násobek úhlové velikosti značky). Postupně se zmenšuje velikost znaků a mezery mezi nimi.

Do blízka – mezery mezi E znaky až 8násobné – zmenšujeme až dospějeme k normálně tištěnému textu