

LA PARTNERSHIP FRA CHIRURGO CORNEALE E BANCA DEGLI OCCHI NEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA



Saverio Luccarelli

Servizio Cornea

Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore
Policlinico di Milano



Fondazione IRCCS
Ca' Granda
Ospedale Maggiore
Policlinico



Studio Oculistico Luccarelli

BLUE EYE
CLINICA OCULISTICA



Cornea
Wet
Lab

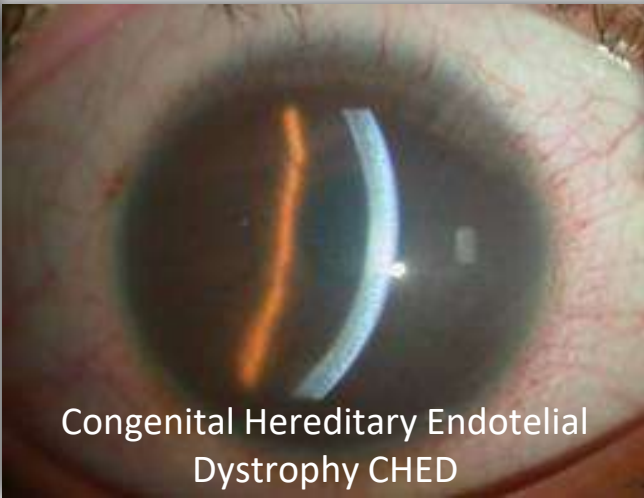
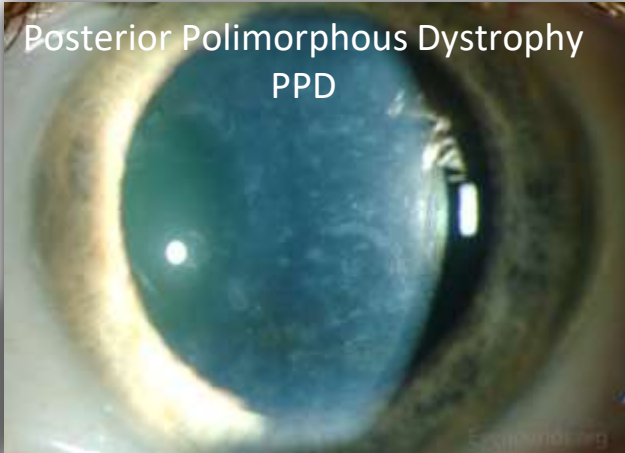


IL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA: INDICAZIONI

	Indication	Pathology														
1)	Congenital opacities ^{16,19-24}	Congenital hereditary endothelial dystrophy (CHED) Congenital hereditary stromal dystrophy Posterior polymorphous dystrophy Mucopolysaccharidosis														
2)	Congenital opacities: non-CHED ^{12,18,25-34}	<table border="0"> <tr> <td>Associated with glaucoma</td> <td>Without glaucoma</td> </tr> <tr> <td>Congenital glaucoma</td> <td>Sclerocornea</td> </tr> <tr> <td>Congenital glaucoma with corneal edema</td> <td>Congenital dermoid</td> </tr> <tr> <td>Peter's anomaly</td> <td>Birth trauma</td> </tr> <tr> <td>Other anterior segment dysgenesis</td> <td>Metabolic causes</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Corneal keloid</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aniridic keratopathy</td> </tr> </table>	Associated with glaucoma	Without glaucoma	Congenital glaucoma	Sclerocornea	Congenital glaucoma with corneal edema	Congenital dermoid	Peter's anomaly	Birth trauma	Other anterior segment dysgenesis	Metabolic causes		Corneal keloid		Aniridic keratopathy
Associated with glaucoma	Without glaucoma															
Congenital glaucoma	Sclerocornea															
Congenital glaucoma with corneal edema	Congenital dermoid															
Peter's anomaly	Birth trauma															
Other anterior segment dysgenesis	Metabolic causes															
	Corneal keloid															
	Aniridic keratopathy															
3)	Acquired traumatic ^{12,35}	Penetrating injuries Blunt trauma with corneal scar Corneoscleral lacerations														
4)	Acquired non-traumatic ³⁶⁻⁴⁷	Keratoconus Infectious keratitis (microbial and HSV) Post-keratitis scars Keratomalacia Neurotrophic keratitis Interstitial keratitis Ophthalmia neonatorum														

Gurnani 2024

1-Congenital Opacities



2-Congenital Opacities: non CHED



Peters anomaly



Sclerocornea



Congenital glaucoma



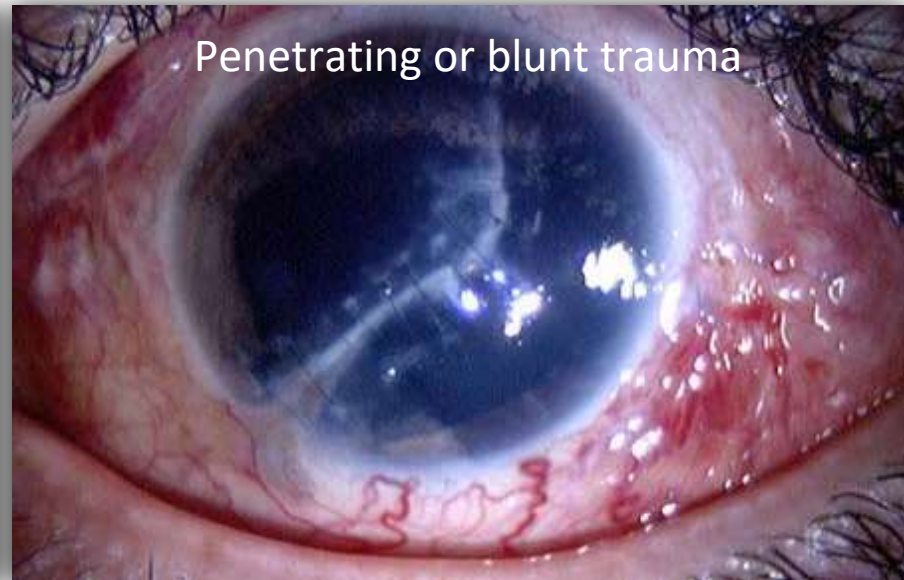
Dermoid

3-Traumatic

DM breaks after forceps delivery



Penetrating or blunt trauma



4- Acquired non traumatic

keratoconus



infectious keratitis



IMPATTO CLINICO NEL TRAPIANTO DI CORNEA PEDIATRICO



Indicatori di Successo Pediatrici

1. Prevenzione dell'ambliopia: recupero visivo entro la finestra critica di sviluppo (<7 aa)
2. Sopravvivenza del graft a lungo termine (pluridecennale)



Complessità Biologiche Pediatriche

1. Elevato rischio di rigetto per iperreattività immunologica
2. Alta frequenza di fallimenti primari rispetto all'adulto

Vanathi 2009, Huang 2009, Vanathi 2022, Gurnani 2024

CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

A comparison between adult and pediatric keratoplasty.

S. No	Parameter	Adults	Pediatric
1.	Examination	Routine	Might require general anesthesia
2.	Laterality	Unilateral usually	Bilateral (sequential) is more common than adults
3.	<u>Scleral rigidity</u>	More	<u>Relatively less</u>
4.	Intraoperative anesthesia	Local	General anesthesia
5.	<u>Positive pressure</u>	Relatively less	<u>More</u>
6.	<u>Presence of associated ocular anomalies</u>	Less common	<u>More common</u>
7.	Combined procedures	More common	Less common
8.	Risk of amblyopia	Low	High
9.	<u>Visual outcome</u>	Better	<u>Poor</u>
10.	<u>Risk of rejection</u>	Relatively low	<u>High</u>

Gurnani 2024

CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

Caratteristiche Cliniche

Implicazioni Chirurgiche



1. CHIRURGIA PIU' CONSERVATIVA POSSIBILE

Privilegiare chirurgia lamellare anteriore e posteriore

2. PK AD ALTO RISCHIO <5 aa (elevata elasticità dei tessuti)

Valutare tempistica e/o tecniche alternative (MRPK)

3. ASPETTATIVA DI VITA

Chirurgie conservative (tecniche lamellari), prevedere ulteriori chirurgie

4. RISCHIO DI AMBLIOPIA SE ETA' < 7 ANNI



Tempestività chirurgica: team anestesisti pediatrici, disponibilità sala per frequenti follow-up in narcosi

Tempestività riabilitativa: team pediatrico e contattologico

CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

Caratteristiche Cliniche

1. Più CONSERVATIVO POSSIBILE
2. PK AD ALTO RISCHIO <5aa (elevata elasticità dei tessuti)
3. ASPETTATIVA DI VITA
4. RISCHIO DI AMBLIOPIA (>SE ETA' < 5 ANNI)



Ruolo della Banca degli occhi

Preparazione di tessuti pretagliati per DSAEK, DMEK e DALK

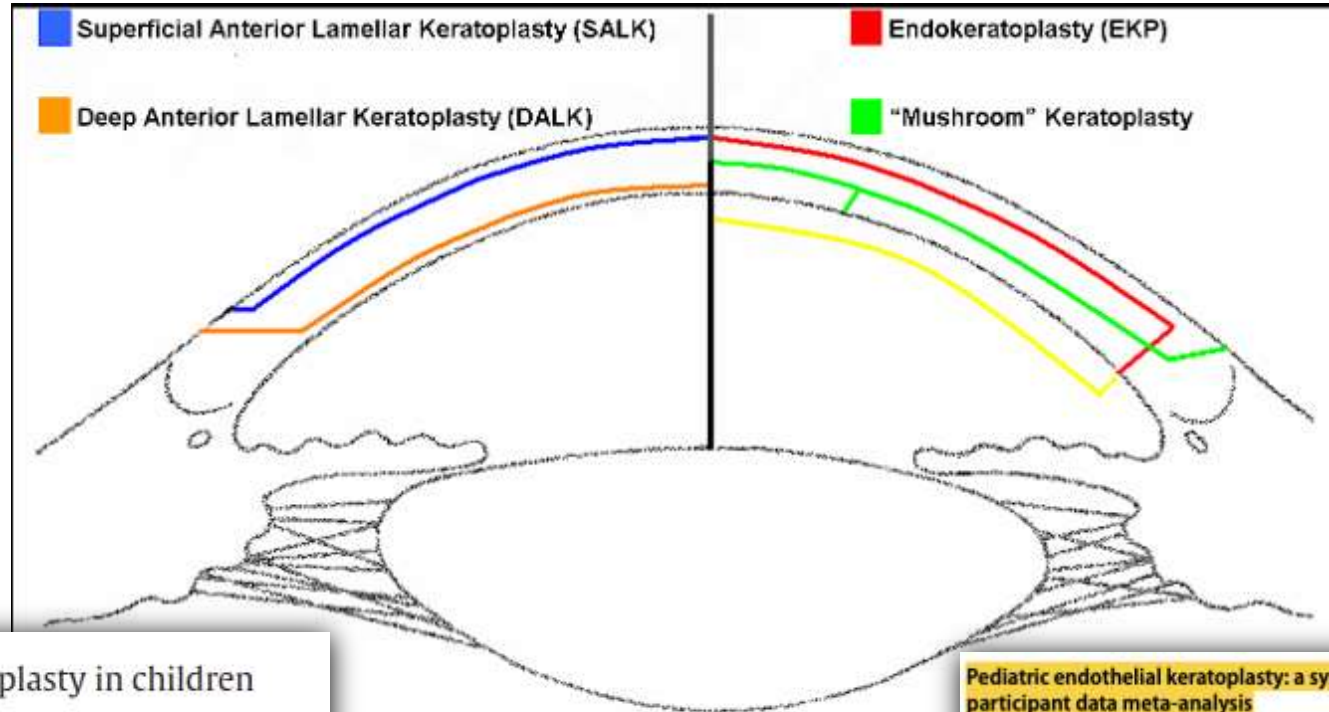
Tessuti con elevata densità anche adulti e preparazione di tessuti pretagliati per MRPK

Tessuti age matched (?) e Elevata densità endoteliale (3000cell/mm²)

Tempestiva disponibilità del tessuto



IMPATTO CLINICO NEL TRAPIANTO DI CORNEA PEDIATRICO



Major review

Lamellar keratoplasty in children

Namrata Sharma MD, DNB, MNAMS¹, Rinky Agarwal MD, DNB, MNAMS²,
Vishal Jhanji MD³, Srujana Bhaskar MS⁴, Priyadarshini Kamalakkannan MD⁵, Ken
K. Nischal MD, FAAP, FRCOphth⁶

Survey of Ophthalmology

Volume 57, Issue 5, November-December 2021, Pages 625-633

Pediatric endothelial keratoplasty: a systematic review and individual participant data meta-analysis

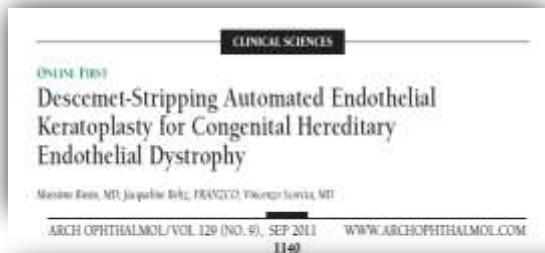
Masomeh Mohebbi¹ · Mohammad Mehrpour¹ · Amin Dehghani Sanji¹ · Nader Mohammadi¹ ·
Masoud Mirghorbani¹

CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

Caratteristiche Cliniche

1. Più CONSERVATIVO POSSIBILE

Es. **DSAEK**, DMEK e DALK



Pediatric endothelial keratoplasty: a systematic review and individual participant data meta-analysis

Masomeh Mohebbi¹ · Mohammad Mehrpour² · Amin Dehghani Sanji¹ · Nader Mohammadi¹ · Masoud Mirghorbani¹

Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology

Ruolo della Banca degli occhi

Preparazione di tessuti pretagliati per **DSAEK**, DMEK e DALK

Saudi Journal of Ophthalmology (2012) 26, 309-313

Original Article

Descemet stripping automated endothelial keratoplasty in pediatric age group ☆

Silvana Madh, MD¹; Paolo Santorum, MD²; Massimo Busin, MD³*



CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

Caratteristiche Cliniche

Ruolo della Banca degli occhi

1. Più CONSERVATIVO POSSIBILE

Es. DSAEK, DMEK e DALK

Descemet membrane endothelial keratoplasty in a child with corneal endothelial dysfunction in Kearns-Sayre syndrome

Johannes Gonnermann¹, Matthias K J Klamann, Anna-Karina B Maier, Eckart Bertelmann, Jan Schroeter, Katja von Au, Antonia M Jousseaume, Necip Torun

Cornea. 2014 Nov;

Pediatric Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (Am J Ophthalmol 2021:

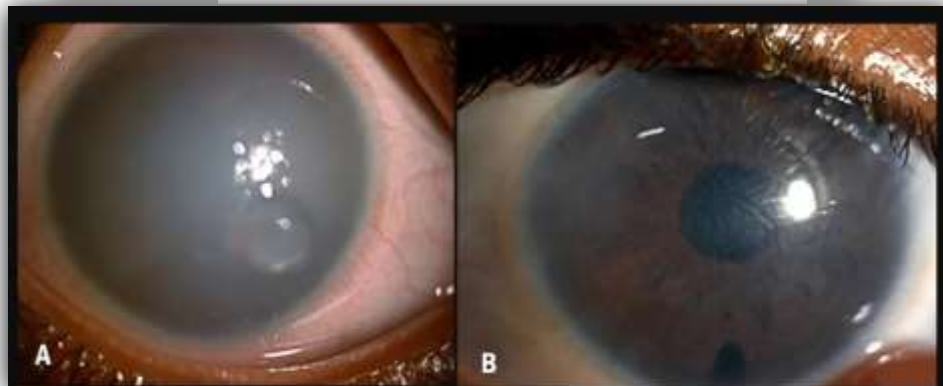
BHASKAR SRINIVASAN, MANOKAMNA AGARWAL, GEETHA IYER, SHWETA AGARWAL, AND PREMA PADMANABHAN

Preparazione di tessuti pretagliati per DSAEK, DMEK e DALK

Pediatric endothelial keratoplasty: a systematic review and individual participant data meta-analysis

Masomeh Mohebbi¹ · Mohammad Mehrpour¹ · Amin Dehghani Sanji¹ · Nader Mohammadi¹ · Masoud Mirghorbani¹

Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology



CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

Caratteristiche Cliniche

1. Più CONSERVATIVO POSSIBILE

Es. DSAEK, DMEK, **DALK**

Big-bubble deep anterior lamellar keratoplasty assisted by femtosecond laser in children

Luca Buzzonetti¹, Gianni Petrocelli, Paola Valente

> Cornea. 2012 Sep;

> Ophthalmology, 2017 Jul;124(7):1072-1080. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.02.011. Epub 2017 Mar 20.

Large (9 mm) Deep Anterior Lamellar Keratoplasty with Clearance of a 6-mm Optical Zone Optimizes Outcomes of Keratoconus Surgery

Massimo Busin¹, Pia Leon², Yoav Nahum³, Vincenzo Scorcia⁴

Ruolo della Banca degli occhi

Preparazione di tessuti pretagliati per DSAEK, DMEK e

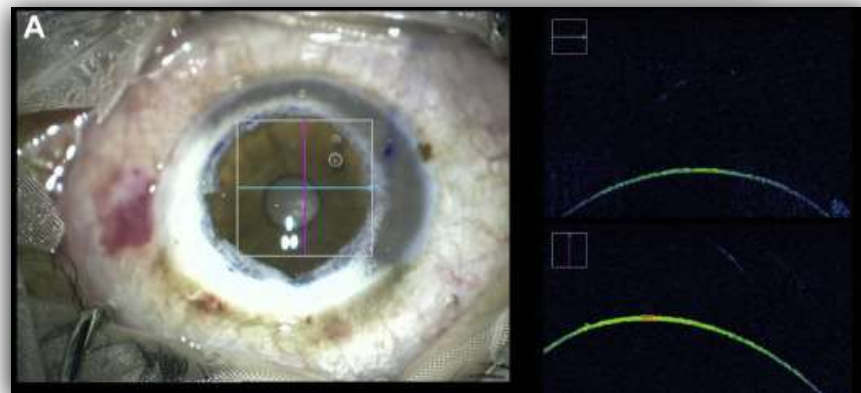
DALK

Major review

Lamellar keratoplasty in children

Namrata Sharma MD, DNB, MNAMS¹, Rinky Agarwal MD, DNB, MNAMS², Vishal Jhanji MD³, Srujana Bhoskar MS⁴, Priyadarshini Kamalakkannan MD⁵, Ken K. Nischal MD, FAAP, FRCOphth⁶

Survey of Ophthalmology



CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

Caratteristiche Cliniche

2. PK ad altro rischio <5 aa (elevata elasticità dei tessuti)

Mushroom keratoplasty in pediatric patients [☆] 2011
Massimo Busin, MD ^{1,2,3,4}, Jacqueline Beltz, FRANZCO ^{5,6}, Vincenzo Scorcia, MD ⁴

Ruolo della Banca degli occhi

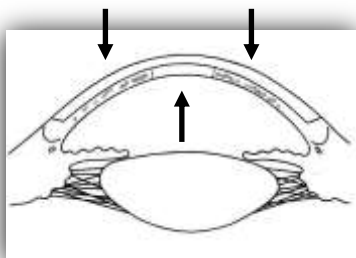
Preparazione di tessuti pretagliati per **Mushroom PK**

Two-Piece Mushroom Penetrating Keratoplasty With
"Pull-Through" Technique to Manage High Vitreous
Pressure in Infant

Massimo Busin, MD ^{1,2,3,4},

Cornea • Volume 45, Number 3, March 2026

The resulting "mushroom" shaped two-piece graft **combines** the **refractive advantages of a large** anterior lamellar keratoplasty, with the **survival advantage of a small PK** (Busin and Arffa, 2005; Saelens et al., 2008)



LK ANTERIORE = "CAPPELLO"
(spessore = ± 250 µm; diametro = 9-9.5 mm)
LK POSTERIORE = "GAMBO"
(spessore = ± 300 µm; diametro = 5-6 mm)



Case Reports | Indian J Ophthalmol. 2019 Jul;67(7):1195-1197. doi: 10.4103/ijo.IJO_1665_18.

Mushroom keratoplasty and contact lens application:
Strategy for management of a pediatric eye injury

Saverio V. Luccarelli ¹, Stefano Lucantoni ², Francesco Bonfigliore ³, Paolo Nuzzi ⁴

CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

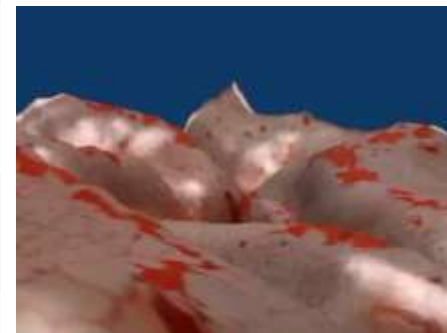
Caratteristiche Cliniche

Ruolo della Banca degli occhi

3. ASPETTATIVA DI VITA

Tessuti age matched (?) e/o Elevata densità endoteliale

Paese	Politica di age matching	Dettagli
UK	Formale	Raccomandazione di max 30 anni di differenza donatore-ricevente, spec nella fascia pediatrica <i>(by the Ocular Tissue Advisory Group on behalf of NHSBT)</i>
India	Priorità pediatrica	Cornee da donatori pediatrici offerte prima a pz pediatrici www.notto.gov.in
USA	Informale	Preferenza di donatori giovani <i>(Rapuno Medscape, 2014; Gurnani 2024)</i>
Italia	Non specifica	Nessuna indicaz formale



CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

Caratteristiche Cliniche

Ruolo della Banca degli occhi

3. ASPETTATIVA DI VITA

Tessuti age matched (?) e Elevata densità endoteliale

Raccomandazione pratica:

- **PKP pediatrica:** Donatori >5 anni (preferibilmente 4-30 anni), evitando donatori pediatrici <5 anni per eccessiva elasticità del tessuto
- **EK pediatrica:** Tessuto pediatrico appropriato per l'alta densità cellulare, anche se il parametro più importante rimane la densità endoteliale
- **Nessun age matching rigido:** La selezione deve basarsi sulla qualità endoteliale e sulle caratteristiche tissutali, non sull'età anagrafica

CARATTERISTICHE DEL TRAPIANTO DI CORNEA IN ETÀ PEDIATRICA

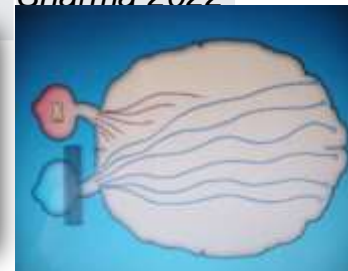
Caratteristiche Cliniche

Ruolo della Banca degli occhi

4. RISCHIO DI AMBLIOPIA (>SE ETA' < 7 ANNI)

Tempestività dell'evasione della richiesta

Condizione	Timing ottimale	Rif.
Opacità corneale CONGENITA	2-3 mesi di vita	Gurnani 2024
SECONDO OCCHIO di opacità corneale congenita	Entro 2 settimane dal 1°	Gurnani 2024
Opacità corneale ACQUISITA <7aa	Entro 3 mesi dall'esordio, e comunque prima possibile	Gurnani 2024, Sharma 2022



LA PARTNERSHIP FRA CHIRURGO E BANCA



IL CHIRURGO RICHIEDE

1. Più CONSERVATIVO POSSIBILE
2. PK ad altro rischio <5 aa (elevata elasticità dei tessuti)
3. ASPETTATIVA DI VITA
4. RISCHIO DI AMBLIOPIA > SE ETA' < 7 ANNI

LA BANCA SELEZIONA

Abilità nella preparazione di tessuti pretagliati per DSAEK, DMEK e DALK

Tessuti con elevata densità anche adulti, abilità nella preparazione di tessuti pretagliati per MRPK

Tessuti age matched, Elevata densità endoteliale

Tempestiva disponibilità del tessuto

Il dialogo bidirezionale è essenziale: nel bambino ogni settimana di ritardo può aggravare l'ambliopia da deprivazione.

MESSAGGI CHIAVE

Urgenza e Qualità del Tessuto

- 1 Nel bambino la qualità del graft e la rapidità di fornitura sono entrambe determinanti

Partner Clinico Specializzato

- 2 La Banca degli Occhi è un partner clinico insostituibile: seleziona cornee adatte a pazienti giovanissimi, prepara per il tipo di intervento e gestisce le priorità

Follow-up e Sviluppo Visivo

- 3 Il follow-up a lungo termine garantisce il monitoraggio dello sviluppo visivo del bambino e il miglioramento continuo dei protocolli pediatrici.

