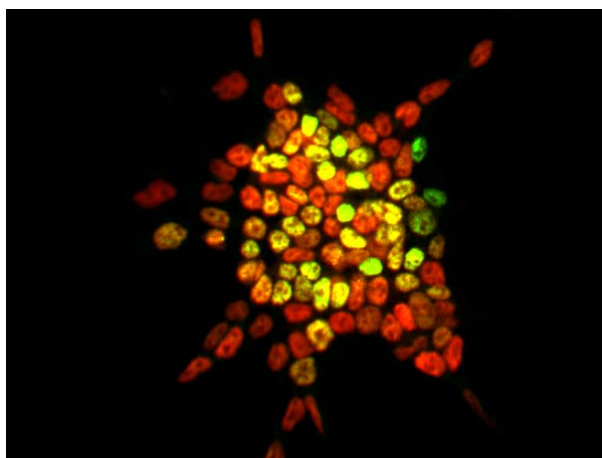


CSI: Cell science investigatore



Slide 1: Preparazione

Questa lezione è stata inizialmente ideata per essere tenuta da due scienziati in visita ad una scuola, ma grazie al materiale fornito e alle linee guida incluse può essere utilizzata anche dagli stessi insegnanti. La lezione è rivolta a studenti di 12-14 anni e dovrebbe durare 50-60 min. Le note che accompagnano ogni slide descrivono quello che abbiamo ritenuto utile per rendere al meglio la lezione spiegata dagli scienziati agli studenti. Sentitevi liberi di adattare le attività in modo da soddisfare alle vostre necessità – fateci sapere cosa è meglio per voi; i vostri suggerimenti sono sempre un gradito aiuto per migliorare la lezione. Potete contattarci al sito www.eurostemcell.org/contact.

Prima di visitare la scuola

- Raccogliete le risorse e il materiale necessario alle varie attività. **RICORDATEVI** di preparare in anticipo le cartine indicatrici e di lasciarle asciugare durante la notte; la loro preparazione richiede circa 1 h ma potete farle fino a tre mesi prima a patto che le conserviate in un contenitore a chiusura ermetica.

- Parlate con l'insegnante per accertarvi di sapere entrambi cosa aspettarvi. Assicuratevi che l'insegnante sappia che gli studenti dovranno lavorare in gruppi, idealmente 4, ma anche 3 o 5 possono andar bene. Fate sapere all'insegnante i dispositivi che vi servono, e la patologia di cui parlerete (in caso qualche studente ne fosse affetto). Chiedete all'insegnante se preferisce che gli studenti portino i loro camici da laboratorio per gli esperimenti e assicuratevi che ci siano a disposizione gli occhialini di sicurezza.

A scuola

Preparate la classe prima che gli studenti arrivino: sistemate le sedie nel modo in cui volete che gli studenti si dispongano; mettete la presentazione sul desktop del computer e controllate che tutte le slides vadano bene. Tenete tutto il materiale che vi serve e i fogli di lavoro fuori dalla portata degli studenti ma alla vostra portata per essere rapidamente presi al momento del bisogno.

L'immagine sulla slide è di Violetta Karwacki-Neisius, MRC Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh: Una colonia di cellule staminali cresciuta da una singola cellula staminale di topo. I colori sono etichette usate dai ricercatori per consentire l'identificazione delle cellule con certi geni attivi (verde = Nanog e rosso = Oct4).

Alla fine della lezione, dovrete...

- Sapere come le cellule staminali possono essere utilizzate in medicina
- Conoscere una malattia che può essere curata con le cellule staminali
- Sapere quali terapie cellulari sono attualmente disponibili



Slide 2: Introduzione

Presentatevi ed elencate quello che sperate gli studenti abbiano imparato alla fine della lezione. E' importante che gli studenti conoscano gli obiettivi. La slide prepara anche al riassunto che verrà fatto al termine della lezione.

Che cosa faremo oggi

1. Conosceremo la malattia sclerosi multipla (SM)
2. A gruppi:
 - Cercheremo qual'è l'errore nella SM
 - Faremo un esperimento per cercare nuovi farmaci
3. Parleremo di alcune terapie che vengono fatte con le cellule staminali



Slide 3: Introduzione (cont.)

Elencate rapidamente le varie parti della lezione in modo che gli studenti sappiano quello che andranno a fare e si tranquillizzino che non farete solo una spiegazione di un'ora intera. In questo momento non serve che descrivate le attività, dite solo che ci sarà la possibilità di lavorare a gruppi e di fare un esperimento pratico.

Riepilogo delle cellule staminali



Slide 4: Riepilogo delle cellule staminali

E' una breve attività che serve a ricordare rapidamente agli studenti le due cose più importanti che una cellula staminale può fare: 1) auto-rigenerazione (copiare se stessa) e 2) differenziamento (fare altri tipi di cellule con lavori specializzati).

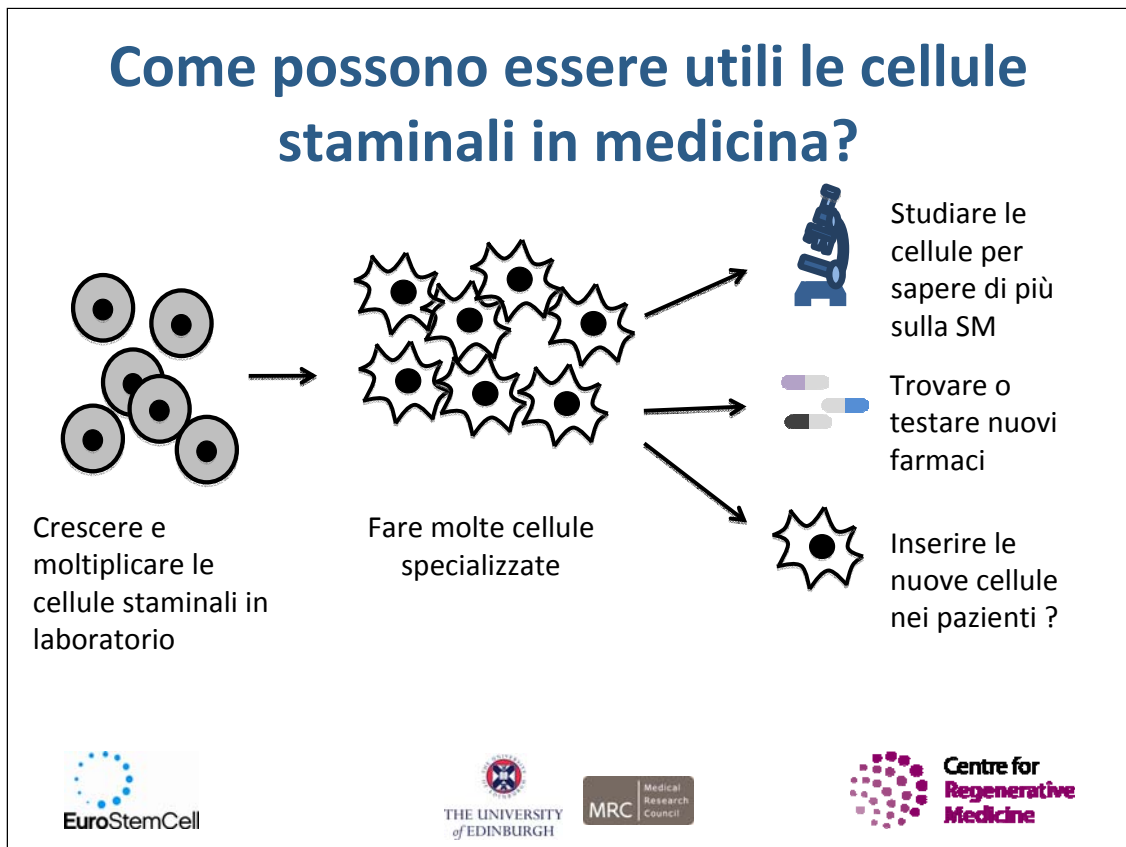
Breve descrizione dell'attività:

Gli studenti lavorano in gruppi di 4 o 5 ragazzi ciascuno.

Date ad ogni gruppo il materiale dell'attività 'Riepilogo delle cellule staminali'.

Gli studenti appartenenti ad ogni gruppo dovranno lavorare insieme per compilare le parti necessarie a fare un diagramma che descrive le proprietà delle cellule staminali.

I gruppi dovranno alzare la mano una volta finito il lavoro, e voi dovrete controllare le loro risposte. Dovrebbero servire 2 o 3 minuti per portare a termine questa attività. Quando tutti avranno finito e vi sarete assicurati che abbiano capito il senso dello schema, chiedete a un membro del gruppo che ha finito per primo di alzare il loro diagramma e di dire alla classe le due cose che una cellula staminale può fare. Sottolineate bene i termini auto-rigenerazione e differenziamento – potete anche scriverli alla lavagna, se volete.



Slide 5: Come possono essere utili le cellule staminali in medicina?

Adesso che tutti gli studenti hanno in mente le proprietà delle cellule staminali, chiedete alla classe di suggerire come queste possono essere utili in medicina. Gli studenti dovrebbero essere in grado di dire che possono essere utilizzate per fare altre cellule per curare le malattie, ma avranno probabilmente bisogno di aiuto per arrivare agli altri punti nella slide.

Potreste dare alla classe degli spunti e dei suggerimenti a voce o stampare le tre immagini sul lato destro della slide (un microscopio, delle pillole e delle cellule specializzate generiche) su un foglio A4 e mostrarle, se necessario, per far venir fuori delle idee. Potete anche attaccare le immagini sulla lavagna come parte di un diagramma che potrete costruire durante la discussione e tenere in mostra come suggerimento per tutta la lezione.

Una volta che avrete portato la classe ai tre punti sulla parte destra della slide, sottolineate che volete che gli studenti si ricordino questa diapositiva perché tornerete a parlare di questi tre differenti obiettivi della ricerca sulle cellule staminali molte volte durante la lezione.

Che cosa è la sclerosi multipla?



Spilli e aghi



Problemi di udito

Vertigini



Problemi a camminare



Vista anebbiata



Fatica (Stanchezza)



Dimenticanza

Sbalzi d'umore



Slide 6: Introduzione alla SM

In questa parte della lezione, introdurrete agli studenti la sclerosi multipla. Questa è la malattia che utilizzerete come esempio durante la lezione. Molti studenti non sapranno che cosa sia questa malattia. Molti studenti non sapranno neppure che cosa sia una cellula nervosa e che questa porti dei messaggi. Parlerete delle cellule nervose e del loro ruolo in questa malattia tra poco, utilizzando una attività e una slide dedicate. Al momento, introducete soltanto il nome della patologia e i suoi sintomi, come esempio di malattia su cui stanno lavorando alcuni ricercatori sulle cellule staminali. Chiarite che la sclerosi multipla può essere diversa a seconda delle persone, che ci sono molti sintomi differenti e vari tipi di SM. Ma tutti questi sintomi possono avere un impatto molto grande sulla vita delle persone.

Video clips:

Se avete a disposizione solo 1h per la vostra lezione, non avrete tempo di mostrare i video clips.

Se invece avete un pò più di tempo, potreste trovare uno di questi video clips utili per illustrare i sintomi di questa patologia e il loro impatto sulle persone che ne soffrono:

- Video della MS Society sui sintomi del dolore (2 min 18 sec): <http://www.mssociety.org.uk/what-is-ms/signs-and-symptoms/pain>
- Video della MS Society sui sintomi delle malattie mentali - depressione, ansia, stress (3 min 17): <http://www.mssociety.org.uk/what-is-ms/signs-and-symptoms/mental-health>

Lecture sulla SM consigliate ai facilitatori:

- Libretto della MS Society sulla SM e le cellule staminali, prodotto in collaborazione con un vasto gruppo di scienziati che lavorano in questo campo: <http://www.mssociety.org.uk/node/1721>
- Revisione scientifica: Gianvito Martino, Robin J. M. Franklin, Anne Baron Van Evercooren, Douglas A. Kerr, Stem cell transplantation in multiple sclerosis: current status and future prospects, Nature Reviews Neurology 6, 247-255 (May 2010) | doi:10.1038/nrneurol.2010.35; <http://www.nature.com/nrneurol/journal/v6/n5/abs/nrneurol.2010.35.html>

Informazioni sulla SM per i giovani:

- Sclerosi multipla: spiegazione dei fatti (MS Society): <http://www.mssociety.org.uk/node/1706>
- Guida alla SM per i giovani (MS Trust): <http://www.mstrust.org.uk/shop/product.jsp?prodid=137>

Che cosa è la sclerosi multipla?



Chi?

- Più di 400,000 persone nell'Unione Europea
- 10,500 persone in Scozia
- Solitamente inizia a 20-30 anni



Perchè?

- Nessuno conosce le cause
- Non è trasmessa dai genitori ai figli



Trattamenti

- Medicine per alleviare i sintomi
- **Non ci sono cure**



Slide 7: Introduzione alla sclerosi multipla (continua)

Preparatevi a parlare della necessità di nuovi trattamenti per la SM. Siate brevi –agli studenti non serve una trattazione dettagliata della patologia, solo una semplice panoramica del problema, ma dovete essere pronti a rispondere alle domande durante la lezione e a dare all'insegnante le fonti di informazione nel caso qualche studente fosse affetto dalla patologia e potesse aver bisogno di un ulteriore supporto (riferitevi ai links nella slide precedente).

Alcune informazioni utili

La SM è la patologia più comune del sistema nervoso soprattutto tra i giovani.

La Scozia ha il numero più alto di persone affette da sclerosi multipla nel mondo. Vi suggeriamo di guardare le statistiche del vostro paese e sostituirle nella slide con le statistiche della Scozia.

La SM non è ereditaria anche se probabilmente ci sono delle componenti genetiche – è più facile che ne siate affetti se qualcuno in famiglia ha già questa malattia. Tra le possibili cause ci sono:

- Il luogo in cui vivete (ad es. C'è abbastanza sole? – una teoria è che la mancanza di vitamina D giochi un ruolo fondamentale)
- Virus
- Altri fattori ambientali

Trattamenti esistenti (conoscenze tecniche di base per i facilitatori):

- Farmaci attualmente approvati per questa patologia agiscono essenzialmente sopprimendo la risposta immunitaria
- Trattamenti delle componenti degenerative della SM, tra cui la demielinizzazione, la degenerazione assonale e/o la perdita di neuroni sono ancora un target lontano da raggiungere.
- Guardate anche le referenze nella slide precedente.

Che cosa fa una cellula nervosa?



Slide 8: Che cosa fa una cellula nervosa?

Quindi che cosa accade nella SM e cosa ha a che fare con le cellule? Spiegate che anche se non sappiamo qual'è il fattore che porta alla sclerosi multipla, sappiamo quali sono i danni che comporta. La causa di tutti questi sintomi è che la SM danneggia le cellule nervose del nostro corpo.

Dimostrazione di cosa fa una cellula nervosa.

Chiedete a circa 8 studenti di venire avanti e mettersi in fila indiana con la faccia rivolta verso la classe. Metteteli ad una distanza l'uno dall'altro tale da potersi toccare le mani una volta allargate le braccia. I facilitatori dovrebbero mettersi alle estremità della fila. Spiegate che andrete a fare una dimostrazione di ciò che le cellule nervose fanno nel nostro corpo. La linea di studenti è una cellula nervosa. Il suo compito è quello di trasmettere il messaggio da una parte all'altra. Un facilitatore ha un messaggio da mandare –potete prendere una busta contenente un messaggio e mostrarla alla classe (la busta dovrebbe contenere un foglio di carta con il messaggio 'SALTA!' ma non rivelatelo alla classe). Al vostro via, passerete questo messaggio all'inizio della cellula nervosa, e la cellula dovrà passarlo lungo tutta la linea. Quando l'ultimo studente riceverà la busta, dovrà aprirla e seguire le istruzioni contenute al suo interno. Lo scopo è fare questo gioco più velocemente possibile e il secondo facilitatore cronometrerà il tempo impiegato fino al compimento dell'istruzione nella busta.

Dopo la dimostrazione

Dite agli studenti il tempo che hanno impiegato per far passare la busta e svolgere l'azione, poi chiedetegli di sedersi di nuovo. Se avete una fila di 8 studenti, solitamente ci vogliono da 6 a 10 secondi per trasmettere il messaggio e vedere l'ultimo studente saltare. Dite alla classe di far finta che la fila fosse stata una cellula nervosa del vostro corpo il cui compito è quello di portare un segnale al cervello e farvi saltare se ad esempio vi siete seduti su qualcosa di appuntito come un chiodo. Gli studenti sono stati abbastanza rapidi nel loro compito? Solitamente risponderanno di no. Potete quindi passare alla prossima slide.

I segnali viaggiano veloci!



Alcuni dei vostri nervi possono portare i segnali alla velocità di 70-100 metri al secondo

Sono più veloci di una corsa automobilistica.

E 100 volte più veloci di voi che vi passate il messaggio lungo la fila!



Slide 9: I segnali viaggiano veloci!

Rivelate questo 'fatto affascinante'. Dite che il nervo più lungo del vostro corpo è circa 1 metro, il che significa che i segnali viaggiano così velocemente che non si può neanche dire in quanto tempo. Ma questo processo non è importante solo per fare avvenire reazioni rapide come quando ci sediamo su un chiodo o mettiamo la mano su qualcosa di caldo. Avete anche bisogno che i vostri nervi lavorino in maniera opportuna per camminare, stare in equilibrio, sentire, vedere e così via. Potete dimostrare meglio tutto questo camminando qua e là di fronte alla classe e dicendo che anche una semplice attività richiede che vengano mandati un gran numero di messaggi per far sì che tutte le parti del vostro corpo si muovano nel modo giusto e voi possiate stare in equilibrio. Quindi quando qualcosa va storto con le cellule nervose nella SM, possono essere influenzate tutta una serie di cose connesse con i vostri sensi e con il vostro movimento.

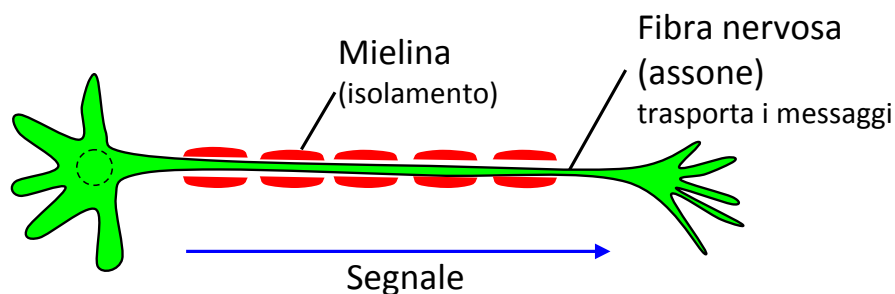
Calcolo della velocità:

Una fila di 8 studenti = circa 5m.

$100\text{m/s} = 5\text{m}/0.05\text{ s}$

Se agli studenti servono da 6 a 10 secondi per passare il messaggio lungo la fila allora vuol dire che il nervo è più di 100 volte più rapido.

Una cellula nervosa sana



Slide 10: Una cellula nervosa sana

Gli studenti di 12-14 anni probabilmente non avranno mai studiato prima una cellula nervosa. Usate questa slide per introdurre brevemente la struttura di una cellula nervosa prima di iniziare l'attività presente nella diapositiva successiva. Il messaggio chiave da sottolineare è che i segnali viaggiano lungo la lunga parte verde, che è avvolta in qualcosa chiamata mielina – la parte rossa. La mielina è importante per mantenere il segnale in rapido movimento lungo il nervo.

Non spiegate adesso cosa avviene nella SM- il prossimo esercizio consentirà agli studenti di capirlo da soli. Dal momento che questa potrebbe essere la prima volta che gli studenti si trovano di fronte alle cellule nervose, rendete la spiegazione semplice senza parlare in dettaglio dei vari meccanismi di conduzione del segnale nei diversi tipi di nervi. Se volete aiutare gli studenti a visualizzare meglio il ruolo della mielina, potete dire che la mielina funziona un po' come il rivestimento del tubo che porta l'acqua al sistema di irrigazione del vostro giardino – se nel tubo c'è un buco e noi lo chiudiamo con questo rivestimento aiuteremo l'acqua a fluire nella giusta direzione verso la pompa di irrigazione. Allo stesso modo, la mielina impedisce che il segnale elettrico si perda e lo aiuta a fluire dentro la fibra nervosa.

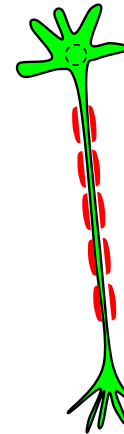
Qual'è l'errore nella SM?

La vostra sfida:

Trovate l'errore nei nervi affetti da SM:

- Guardate i diagrammi
- Scrivete cosa c'è di sbagliato in alcuni di quei nervi
- Guardate i nervi reali. Hanno la SM?

Nervo sano



Slide 11: Qual è l'errore nella SM?

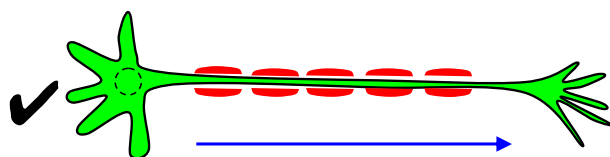
E' adesso il momento di un'attività di ricerca di gruppo:

- Dite agli studenti che andranno a lavorare in gruppo per trovare che cosa hanno di sbagliato le cellule nervose affette da SM;
- Mostrate alla classe i due fogli di lavoro 'Qual è l'errore nella SM?' e spiegate brevemente cosa devono fare: per prima cosa guardate i diagrammi. Dovete confrontare i nervi sani e i nervi malati e segnare dove sono gli errori nel nervo malato. Poi guardate un'immagine reale delle cellule nervose del cervello di una persona. Usate quello che avete imparato dai diagrammi e dite se pensate che questa persona abbia o no la SM.
- Mentre gli studenti stanno lavorando, circolate tra la classe per aiutarli in questa attività. I colori dell'immagine della cellula reale corrispondono ai colori del disegno, cioè verde =assone, fibra nervosa; rosso=mielina. Spazi tra la mielina= danni causati dalla SM. Il giallo appare quando la luce rossa e verde si sovrappongono.
- Una volta che tutti i gruppi avranno guardato bene i fogli e provato a svolgere l'attività, riunite di nuovo la classe e fate alzare la mano a coloro che credono che la persona abbia la SM. La risposta corretta è sì, la persona ha la SM. Solitamente la classe è in grado di arrivare alla risposta giusta in 10 minuti lavorando in gruppo, considerando anche l'aiuto dato dai facilitatori ai gruppi meno abili.
- Congratulatevi con la classe per il lavoro svolto e passate alla prossima slide per il riassunto.

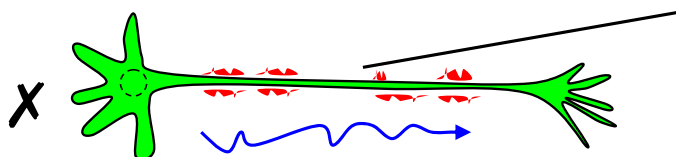
Referenze scientifiche e legenda per l'immagine reale del nervo:

Immagine tratta da *Axonal Transection in the Lesions of Multiple Sclerosis*, Bruce D. Trapp, Ph.D., John Peterson, B.S., Richard M. Ransohoff, M.D., Richard Rudick, M.D., Sverre Mørk, M.D., Ph.D., and Lars Bö, M.D., *N Engl J Med* 1998; 338:278-285, [January 29, 1998](#); *Figure 3. Confocal Microscopical Images of Axonal Changes in Multiple-Sclerosis Lesions*: I filamenti non fosforilati sono indicati in verde. Il rosso indica la mielina. L'immagine mostra tre larghi neurofilamenti di assone non-fosforilati positivi sottoposti a demielinizzazione attiva. Un assone presenta un largo ovoide terminale.

Qual'è l'errore nella SM?



Nervo sano



Mielina danneggiata

→ Scarso isolamento

→ Il messaggio è più lento o viene perso



Slide 12: Qual'è l'errore nella SM? (continua)

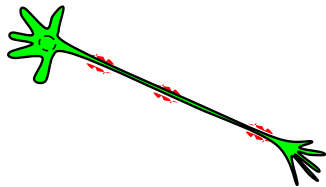
Usate questa slide per ribadire alla classe il messaggio della precedente attività:

'Nella SM, il sistema immunitario attacca la mielina del neurone. La mielina protegge i nervi e fa viaggiare velocemente il messaggio lungo il nervo stesso. Quando nella SM questo viene danneggiato, la persona inizia a soffrire dei vari problemi di cui abbiamo parlato prima – dolore, visione annebbiata, difficoltà a camminare e così via.'

Quindi adesso conosciamo il problema. E questa è la prima cosa che i ricercatori devono capire quando vogliono trovare una cura per una malattia. Per alcune di queste malattie non sappiamo ancora quale sia la causa. Ma all'inizio della lezione avevamo detto che le cellule staminali possono essere utili nel trattamento delle malattie. Che cosa hanno a che fare le cellule staminali con tutto questo?

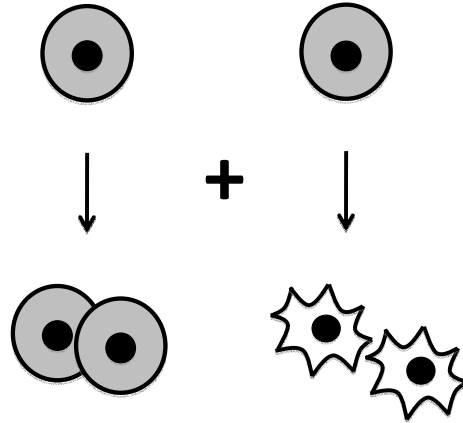
Come possono essere utili le cellule staminali nella SM?

Il problema



Nervo danneggiato

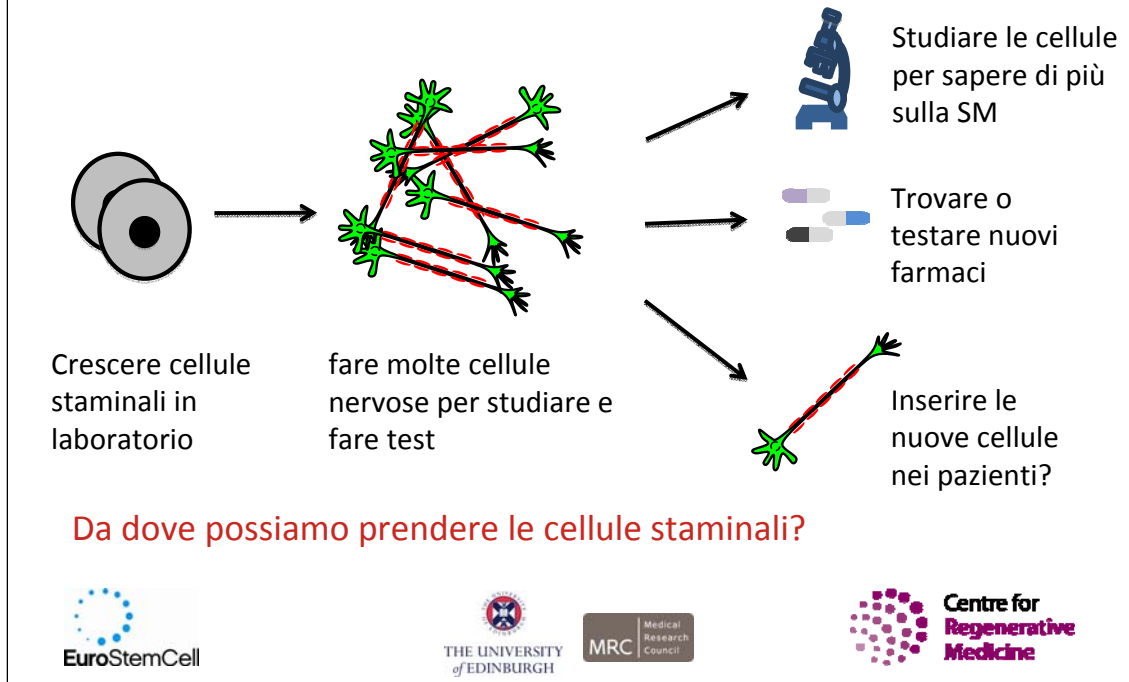
Ricorda...



Slide 13: Come possono essere utili le cellule staminali?

Chiedete alla classe di suggerire come le cellule staminali possono aiutarci a risolvere il problema di trovare nuovi trattamenti per la SM. Gli studenti possono aver bisogno di qualche suggerimento. In tal caso, ricordate loro i tre possibili impieghi di cui abbiamo parlato all'inizio della lezione. Se avete stampato sul foglio A4 le tre icone le potrete utilizzare adesso come suggerimento. La prossima slide vi aiuterà a richiamare questi concetti.

Come possono essere utili le cellule staminali nella SM?

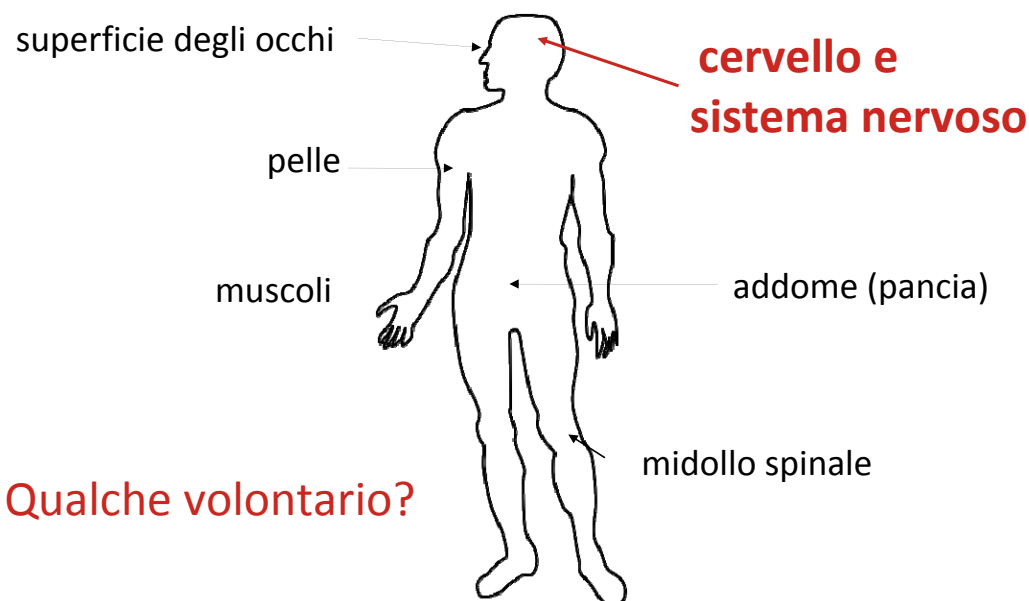


Slide 14: Come possono essere utili le cellule staminali (cont)?

Utilizzate questa slide per riassumere come le cellule staminali possono essere utilizzate nella ricerca sulla SM. Evidenziate chiaramente che l'attività che gli studenti hanno appena fatto – guardare da vicino le cellule implicate nella patologia – non è altro che il significato dell'immagine del microscopio in alto nella slide. Per capire qual'è l'errore nelle cellule, dobbiamo guardarle molto da vicino e paragonarle con le cellule sane.

Possiamo usare le cellule staminali per avere una gran quantità di cellule nervose che vogliamo esaminare e capire PERCHE' le cose sono andate storte. Infatti, dobbiamo avere a portata di mano una grande quantità di cellule staminali per poter fare tutte le tre cose che sono scritte sulla slide. Quindi, dove possiamo prendere tutte le cellule staminali che ci servono?

Le cellule staminali sono nel nostro corpo

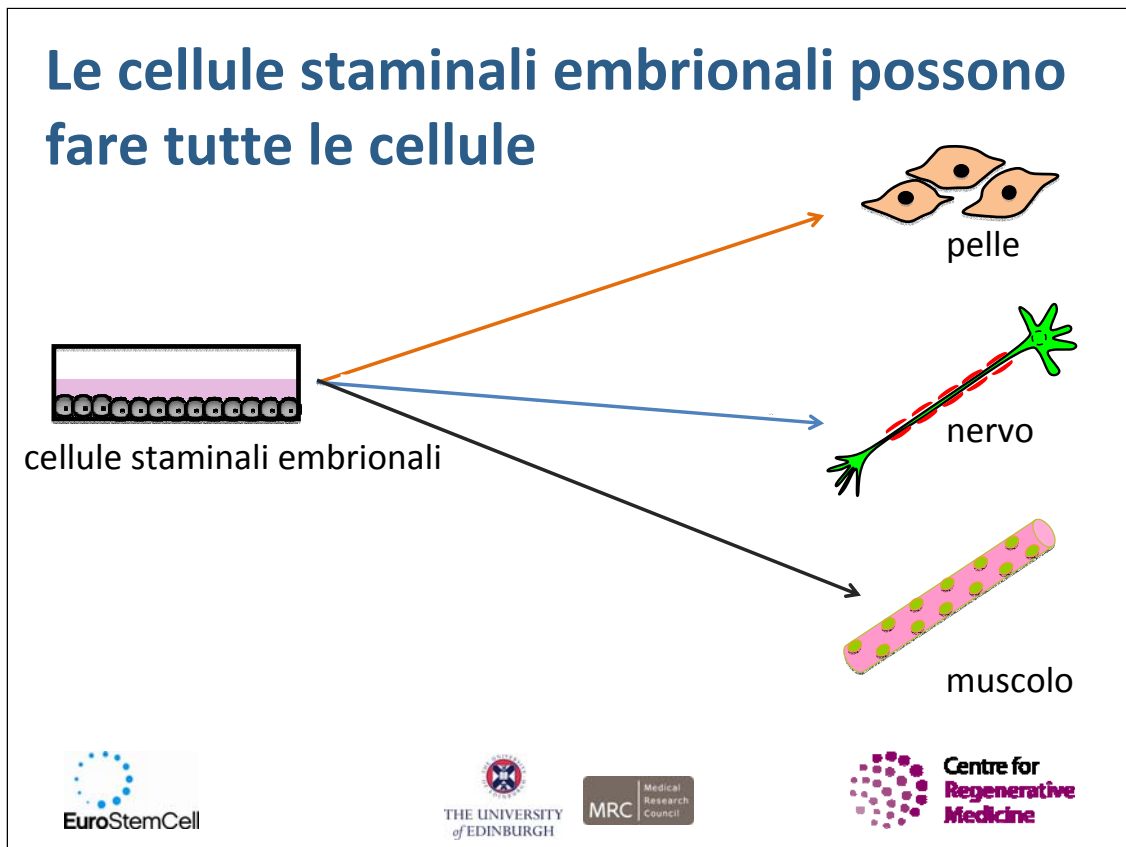


Slide 15: Le cellule staminali sono nel nostro corpo

Le cellule staminali sono nel nostro corpo, anche nel sistema nervoso (se avete precedentemente fatto con gli studenti la lezione 'Alla scoperta delle cellule staminali' disponibile sul sito www.eurostemcell.org questa slide vi dovrebbe essere familiare). Quelle cellule staminali servono a rimpiazzare le cellule morte o danneggiate. Molti ricercatori stanno studiando come si possono utilizzare le cellule staminali del nostro corpo per curare le malattie. E' una parte molto importante della ricerca sulle cellule staminali.

Note per i facilitatori:

Una possibilità non menzionata in questa lezione è che in futuro ci potrebbero essere delle medicine che funzionano stimolando le cellule staminali già presenti nel cervello del paziente a riparare il danno presente in questa patologia. Al momento la ricerca sta seguendo diverse strade, e sarebbe interessante se riusciste a parlare di questi concetti al termine della lezione, quando farete un riassunto e sottolineerete l'importanza della scienza. Potete leggere una overview sullo stato attuale della ricerca e scaricare un eccellente opuscolo relativo alla SM prodotto dalla MS Society sul sito: <http://www.eurostemcell.org/faq/what-multiple-sclerosis-and-can-stem-cells-help>

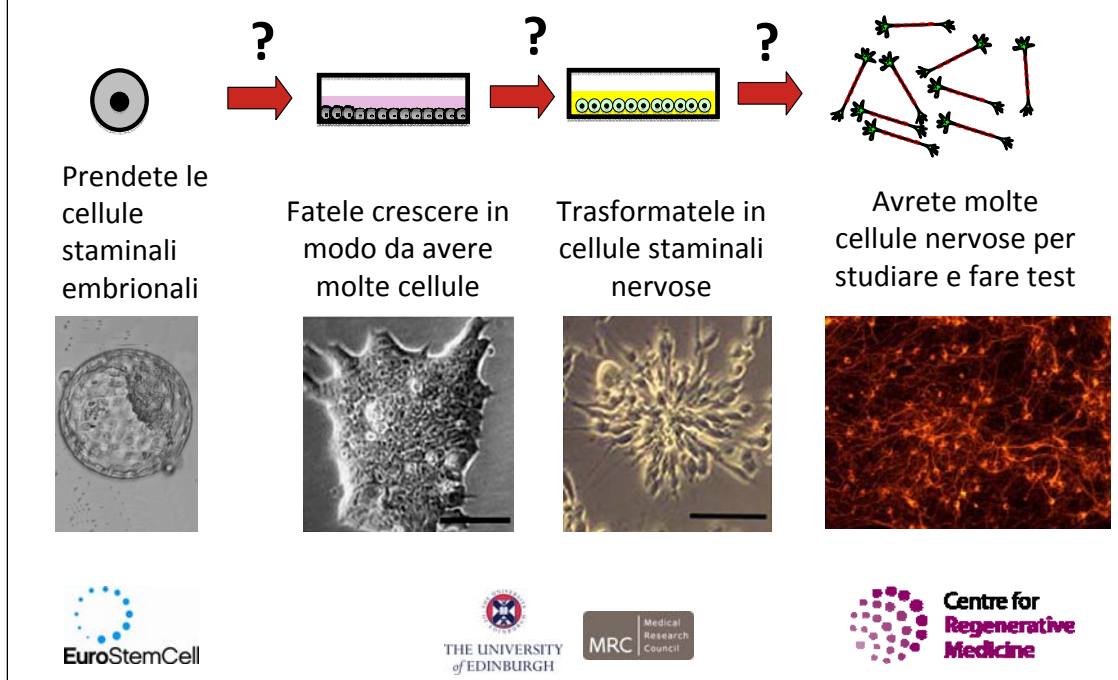


Slide 16: Le cellule staminali embrionali possono fare tutte le cellule

C'è un altro tipo di cellule che ci può essere d'aiuto – le cellule staminali embrionali. Provate a spingere la classe a pensare a questo nuovo argomento, e cercate di far partecipare gli studenti il più possibile durante la presentazione delle prossime poche slides, magari facendo loro delle domande per stimolarli. Questa lezione prevede che gli studenti sappiano già il concetto di cellule staminali embrionali: verificatelo chiedendo loro di dirvi che cosa hanno di speciale queste cellule. Aiutateli se ne hanno bisogno. Il messaggio di questa slide è:

Le cellule staminali embrionali possono aiutarci a risolvere il problema di come fare a produrre un gran numero di cellule nervose tale da poterle studiare. Queste cellule possono fare tutti i diversi tipi di cellule nel nostro corpo. Quindi potremmo pensare di usare le cellule staminali embrionali anche per fare le cellule nervose che vogliamo. Dovete ricordatevi però che le cellule staminali embrionali possono fare proprio tutti i tipi di cellule del nostro corpo, e se le lasciamo fare quello che vogliono andranno a formare un insieme disordinato con tutti i tipi di cellule. Tra queste ci saranno anche le cellule nervose, ma saranno contaminate da altre cellule che non vogliamo. Capire come fare ad ottenere solo quello che noi vogliamo richiede una ricerca molto attenta grazie alla quale adesso gli scienziati sanno come fare ad ottenere pure cellule nervose dalle cellule staminali embrionali.

Come possiamo fare le cellule nervose?



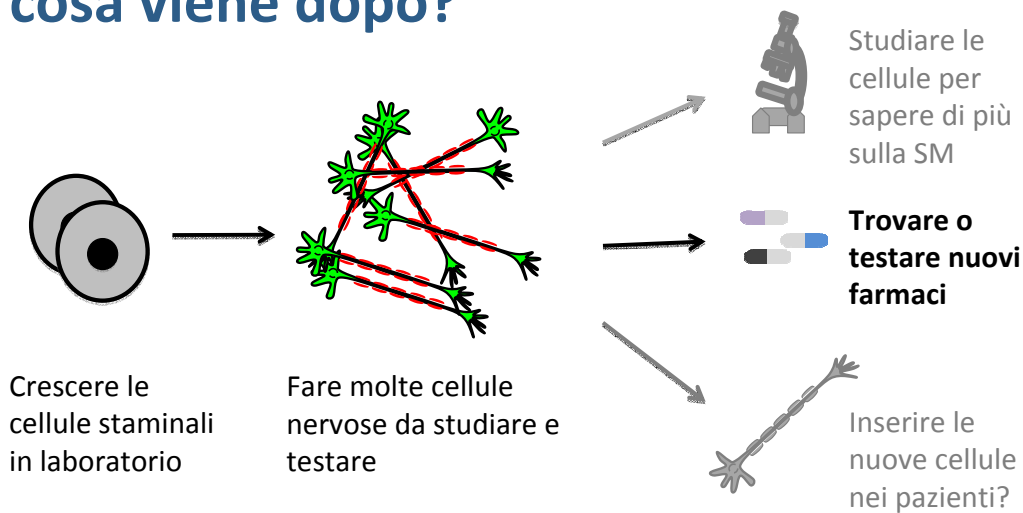
Slide 17: Come possiamo fare le cellule nervose?

Guidate la classe attraverso i vari passaggi mostrati nella slide. Sottolineate che ad ogni passaggio dovete trovare il giusto nutrimento per le cellule, e il corretto modo di trattarle per fargli fare quello che voi volete che facciano. Servono molti esperimenti e un'osservazione attenta per trovare un metodo che funzioni, e che possa essere ripetuto da altre persone.

In base al tempo a disposizione e all'abilità della classe, potreste trovare utile presentare questa analogia:

le cellule staminali iniziano come cellule non specializzate ed hanno il potenziale per diventare cellule specializzate che fanno lavori particolari, come ad esempio le cellule nervose o le cellule del sangue. Ma le cellule staminali hanno bisogno di ricevere le giuste informazioni e di vivere nel giusto ambiente se volete che si trasformino soltanto nel tipo di cellula che volete voi. Al momento tutti voi siete un pò come le cellule staminali. Avete la possibilità di fare tutti i lavori che volete – potete essere idraulici, insegnanti, anche scienziati. Dipende da cosa vi interessa, dai suggerimenti che riceverete, dalle scelte che farete, da cosa studierete, quali esami farete etc. etc. – e alla fine diventerete specialisti in un particolare lavoro. Ci sono molte piccole cose che influenzeranno in vario modo il vostro percorso, e capita spesso di avere un risultato che all'inizio non avevate previsto. Questo è vero anche per le cellule, per questo moltissimi ricercatori stanno lavorando per capire esattamente cosa serve alle cellule per formare esattamente le cellule che vogliamo noi, e studiare differenti tipi di patologie. I ricercatori possono fare adesso cellule nervose da cellule staminali embrionali in laboratorio facendo una serie di operazioni che sono state attentamente studiate.

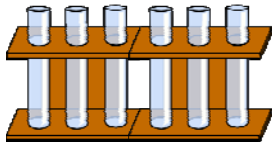
Quindi adesso possiamo fare le cellule: cosa viene dopo?



Slide 18: Quindi adesso possiamo fare le cellule nervose: cosa viene dopo?

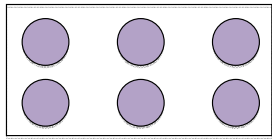
A questo punto della lezione dovrete trovare questa slide molto familiare. Riguardatela e dite che fino ad ora abbiamo parlato soltanto del lavoro necessario per soddisfare al primo punto sulla slide – studiare le cellule per capire cosa fanno e sapere di più sulla SM. Adesso andrete a fare un esperimento che vi farà capire un altro modo in cui le cellule staminali possono essere usate – per trovare e testare nuove medicine.

Usare le cellule per cercare nuovi farmaci



Sostanza da testare

+



Campioni di cellule

Il vostro obiettivo

- Pianificate un esperimento per testare i farmaci
- Assicuratevi che sia un test valido
- Conducete il vostro esperimento
- Registrare i risultati

Quale sostanza potrebbe essere una medicina?

Sceglietene una da portare avanti nella ricerca



Slide 19: Usare le cellule per cercare nuovi farmaci

Gli studenti adesso lavorano a gruppi per realizzare l'esperimento 'Usare le cellule per cercare nuovi farmaci'. Tutti i dettagli che vi servono per preparare e realizzare questo esperimento sono forniti nella relativa risorsa 'Usare le cellule per cercare nuovi farmaci': un foglio di lavoro per i facilitatori con le spiegazioni su come preparare l'esperimento e le risposte esatte, e un foglio di lavoro per gli studenti.

Spiegate questa attività alla classe prima di tirar fuori il materiale necessario. Ricordate di fare indossare agli studenti gli occhialini di sicurezza e, in caso, i loro camici da laboratorio. Enfatizzate l'importanza di lavorare in team e di pensare a quello che andranno a fare prima di iniziare. Avranno solo circa 15 minuti a disposizione per fare questa attività e solo una piastra di cellule per il loro esperimento.

Suggerimenti per risparmiare tempo e consegna del materiale agli studenti:

- Prendete delle piccole scatole di plastica e preparate il materiale per l'esperimento prima dell'inizio della lezione in modo da poter facilmente consegnare una scatola ad ogni gruppo e iniziare più rapidamente l'attività.
- Incoraggiate gli studenti a discutere il loro piano e ad eleggere uno di loro che faccia da reporter e scriva sul foglio di lavoro. Se gli studenti non se la sentono di scrivere e/o non avete molto tempo a disposizione saltate la parte del foglio di lavoro in cui si richiede di scrivere il metodo utilizzato. Dovranno comunque discutere all'interno del team quello che andranno a fare, ma il fatto di limitare la parte di scrittura soltanto alla tabella dei risultati farà guadagnare molto tempo agli studenti.
- Circolate tra la classe mentre gli studenti stanno lavorando. Aiutateli ad utilizzare le pipette e spingeteli a pensare a come fare per rendere il loro esperimento un test valido.

Risultati

Sostanza testata	Colore delle cellule dopo l'aggiunta
A	Blu/Verde
B	Viola (nessun cambiamento)
C	Verde
D	Rosso
E	Blu/Verde
Water	Purple (no change)

D dovrebbe essere portato avanti nella ricerca

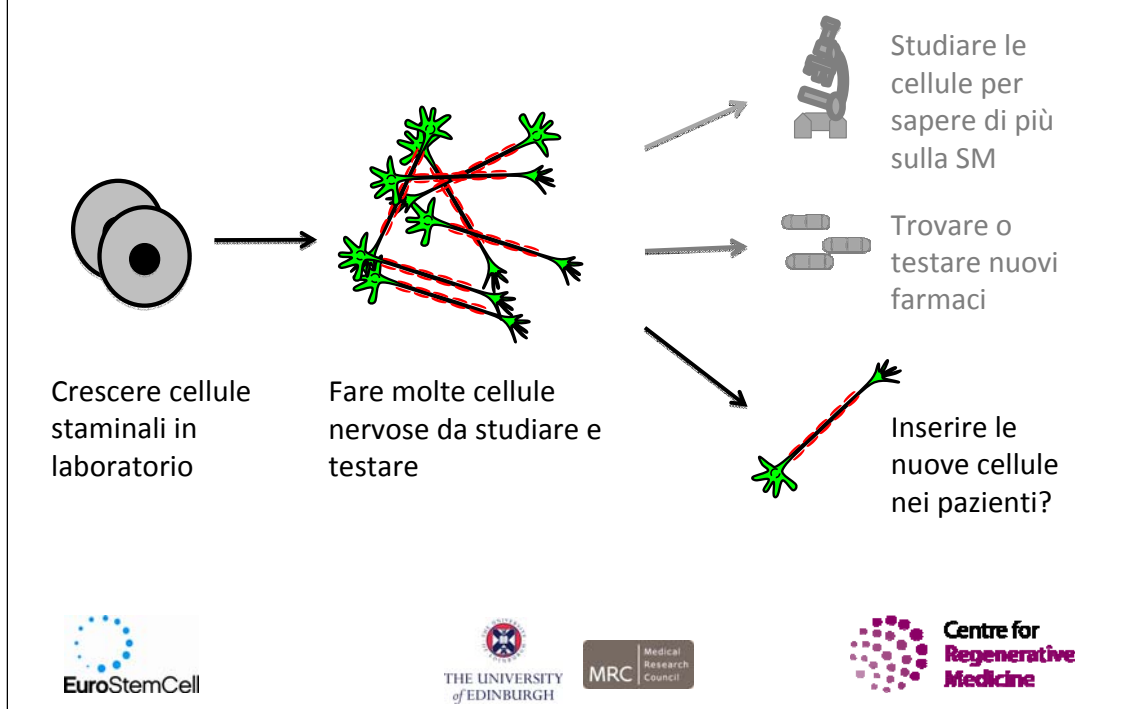


Slide 20: Risultati

Chiedete alla classe di dirvi i risultati che hanno ottenuto prima di rivelare quelli giusti. E' importante che menzioniate i seguenti punti quando andrete a raccogliere il materiale dell'esperimento:

- Questa dimostrazione è servita a darvi qualche idea sulla biologia delle cellule staminali e sul metodo sperimentale. In un esperimento di laboratorio reale con le cellule viventi dovrete aspettare un periodo piuttosto lungo prima di vedere cosa succede, in questo periodo di tempo dovrete aver cura delle cellule molto attentamente, rifare il test un certo numero di volte più altri test addizionali per assicurarvi che i vostri risultati siano giusti e possano essere interpretati correttamente.
- Se un esperimento di laboratorio vi suggerisce che una sostanza può aiutare le cellule, dovrete fare ancora un gran numero di prove per vedere se la potenziale nuova medicina è sicura e funziona anche nel corpo di una persona – le cellule vi aiuteranno nel primo passaggio di questa strada ma non vi diranno tutto.

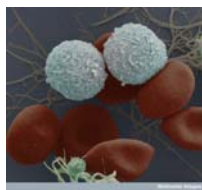
Fare cellule per i pazienti



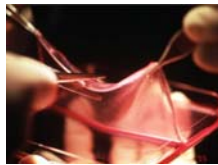
Slide 21: Fare cellule per i pazienti

Per finire, andremo a vedere il terzo modo in cui si possono utilizzare le cellule staminali in medicina. Inserire le cellule nelle persone non è facile – dobbiamo sapere molto bene per prima cosa come le cellule si comporteranno. Ma qualche trattamento con le cellule esiste già.

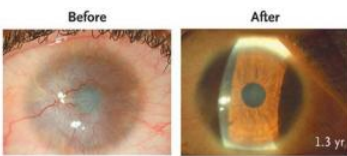
Le terapie cellulari attuali



Trapianti di midollo spinale per malattie del sangue



Innesti di pelle per bruciature molto brutte



Crescita di una nuova cornea per problemi agli occhi



Slide 22: Le terapie cellulari attuali

Oggi abbiamo utilizzato la SM come esempio, e gli scienziati stanno facendo moltissima ricerca per trovare nuove cure per la SM, ma ancora non è disponibile nessun trattamento per la SM basato sulle cellule staminali. (Se avete tempo, può essere interessante per gli studenti sapere che questa ricerca viene fatta anche in dei laboratori vicini a loro, ad esempio ad Edimburgo ci sono due grossi centri di ricerca che lavorano sulla SM). Alcune terapie con le cellule staminali esistono già – avrete sicuramente sentito almeno una di queste senza sapere che è una terapia con le cellule staminali. Scorrete la slide chiedendo agli studenti se sono in grado di suggerire i trattamenti indicati nelle immagini, prima di far apparire il testo e rivelare voi stessi la risposta. Questa deve essere solo una breve panoramica, non serve che diate molti dettagli sulle terapie, ma è importante chiarire quale sia il ruolo delle cellule staminali e dare il messaggio che la ricerca basata sui trattamenti con le cellule staminali per patologie diverse dalla SM è ancora agli stadi iniziali. I trattamenti devono essere sviluppati opportunamente e testati prima che vengano offerti ai pazienti, e questo richiede tempo.

Informazioni per i facilitatori sulle terapie disponibili:

Per una valida e aggiornata overview di cosa può essere attualmente trattato usando le cellule staminali, tra cui ciò che è indicato sulla slide, visitate il sito <http://www.eurostemcell.org/faq/what-diseases-and-conditions-can-be-treated-stem-cells>. Notate che studi clinici hanno dimostrato l'efficacia della riparazione della cornea utilizzando le cellule staminali limbari, e tale trattamento è stato effettuato dai ricercatori di Hyderabad, India, su più di 700 pazienti con un alto numero di successi (andate al sito <http://patientcare.lvpei.org/eye-hospital/clinical-services/cornea-anterior.html#d>). Tuttavia, l'utilizzo di questa terapia in Europa non è stato ancora approvato dagli organi regolatori. In Italia i ricercatori stanno attualmente cercando di spingere per avere tale approvazione. Se avete tempo, potreste trovare interessante discutere con gli studenti che le buone, valide e innovative scoperte scientifiche non vengono fatte solo in occidente. Allo stesso tempo, così come ci sono stati fuori dall'Europa casi di operatori non scrupolosi che hanno offerto trattamenti scientifici non precedentemente testati, lo stesso può accadere (ed accade) anche all'interno degli stati europei. Questo è il motivo per cui è importante chiedere e ricevere informazioni sui trattamenti che dovrete fare, e controllare sempre che quello che vi viene detto sia credibile e valido.

Cosa abbiamo imparato oggi

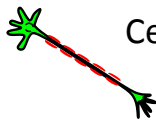
3 modi di usare le cellule staminali



Studiare e capire

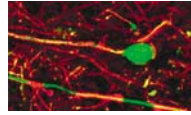


Nuove medicine



Cellule per i pazienti?

Trattamenti attuali delle patologie



Ancora **nessun trattamento** per la SM con le cellule staminali



Le cellule staminali possono trattare:

- Malattie del sangue
- Bruciate
- Alcuni danni agli occhi



Slide 23: Cosa abbiamo imparato oggi?

Utilizzate questa slide per riassumere i messaggi chiave della lezione, incoraggiando gli studenti a dirvi le risposte prima di rivelare il testo. Questo dovrebbe essere un riassunto chiaro e veloce, ma è molto importante che venga fatto nel modo giusto: vi aiuterà ad assicurarvi che gli studenti lascino la classe con in mente una visione ben chiara e corretta di quanto affrontato nella lezione.

Grazie per il vostro lavoro!

Riempite i moduli per farci sapere cosa vi è
piaciuto e cosa non vi è piaciuto



Slide 24: Feedback

Alla fine, ringraziate gli studenti e chiedetegli di compilare il modulo del feedback prima di lasciare la classe. Spiegate che è importante conoscere il loro giudizio sulla lezione così da poter essere migliorata per gli altri studenti. Il modulo ha due lati, ma non ci dovrebbero volere più di cinque minuti per riempirlo.

Sistamate il materiale che vorrete portar via mentre gli studenti stanno riempiendo i moduli. C'è anche un modulo per l'insegnante. Può essere molto utile inoltre raccogliere qualche feedback verbale dagli insegnanti alla fine della vostra visita.

Ci auguriamo che la lezione vi sia piaciuta. Non dimenticate di inviarci i vostri commenti, esperienze e qualunque tipo di feedback che riceverete alla scuola che state visitando su www.eurostemcell.org/contact

Ringraziamenti e crediti

Fondi: Lo sviluppo di **CSI: Cell science investigatore** è stato finanziato dalla European Community's Seventh Framework Programme through EuroStemCell.

Autori: **CSI: Cell science investigatore** è stato ideato e sviluppato da Emma Kemp e Ian Chambers, MRC Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh.

Ringraziamenti: Shona Reid, i suoi colleghi e studenti della James Young High School, Livingston, Scotland per aver partecipato alle prove e aver offerto preziosi consigli e suggerimenti. Gianvito Martino della Divisione of Neuroscience, Ospedale San Raffaele, Milano per aver revisionato le informazioni sulle slides riguardanti la sclerosi multipla.

Crediti delle immagini: I dettagli sono forniti nella slide successiva.

Licenza: la licenza di questo lavoro appartiene a workCreative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. Per vederne, visitate <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> o inviate una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA



Crediti delle immagini

- Slide 6: l'immagine dell'orecchio è di [David Benbennick](#); la tabella per la vista è di EuroStemCell; tutte le altre immagini sono state cortesemente offerte dalla [Multiple Sclerosis Society](#)
- Slide 7: contorno della testa a cura [Hannes Grobe](#)
- Slide 8: fila di persone di ©iStockphoto.com/[danleap](#)
- Slide 9: macchina di [M. Trischler](#)
- Slide 17: immagini delle cellule di [Dr Steve Pollard of UCL Cancer Institute, London](#)
- Slide 22: cellule del sangue di Anne Weston/[Wellcome Images](#); innesto della pelle di Yann Barrandon, precedentemente pubblicato in Ronfard et al., TRANSPLANTATION 2000; fotografia della riparazione dell'occhio riprodotta con il permesso di Massachusetts Medical Society e presa da Rama et al, Limbal Stem-Cell Therapy and Long-Term Corneal Regeneration, N Engl J Med, 2010, 363:147-55, doi: [10.1056/NEJMoa0905955](#)
- Slide 23: immagine del nervo riprodotto con il permesso di Bruce D. Trapp, Ph.D., John Peterson, B.S., Richard M. Ransohoff, M.D., Richard Rudick, M.D., Sverre Mörk, M.D., Ph.D., and Lars Bö, M.D. *Axonal Transection in the Lesions of Multiple Sclerosis*, N Engl J Med 1998; 338:278-285: <http://www.nejm.org/toc/nejm/338/5/>
- Gli schemi e diagrammi della presentazione sono stati creati da Christele Gonneau e Emma Kemp.

I crediti delle immagini utilizzate nelle altre parti di CSI: Cell science investigatore sono forniti insieme alle immagini stesse.

