

## HeLa-solut | 300194

## Yleisiä tietoja

## Description

Henrietta Lacksin kohdunkaulan syöpäsoluista peräisin olevat HeLa-solut ovat kuolematon solulinja, jota käytetään laajasti biolääketieteellisessä tutkimuksessa. Ihmisen HeLa-solulinja on vaikuttanut merkittävästi merkittäviin tutkimuksellisiin edistysaskeliin, ja sillä on edelleen keskeinen asema laboratorioissa kaikkialla maailmassa.

Vuonna 1951 Henrietta Lacks, nuori viiden lapsen äiti, hakeutui lääkärin hoitoon Johns Hopkinsin sairaalaan emätkäverenruudon vuoksi, jossa tohtori Howard Jones havaitsi hänen kohdunkaulassaan merkittävän pahanlaatuisen kasvaimen. Tuohon aikaan Johns Hopkinsin lääketieteellinen instituutti oli yksi harvoista laitoksista, jotka tarjosivat lääketieteellistä hoitoa köyhyneille afroamerikkalaisille. Henrietta Lacksille annettiin kohdunkaulan syövän hoitoon radiumhoito, joka oli tuolloin johtava käytettävissä oleva hoitomuoto. Hoidon aikana häneltä otettiin koepala, ja näyte hänen syöpäsoluistaan lähetettiin tohtori George Otto Geyn laboratorioon. Tohtori Gey oli yrittänyt kasvattaa soluja erilaisista kohdunkaulan syöpäpotilaista, mutta siinä ei onnistuttu, kunnes Henriettan solut olivat ensimmäiset solut, jotka lisääntyivät jatkuvasti, mikä erotti ne kaikista aiemmista näytteistä.

Henrietta Lacksin kohdunkaulan syöpä todettiin myöhemmin ihmisen papilloomaviruksen (HPV) aiheuttamaksi. HPV on yleinen virus, joka voi aiheuttaa muun muassa kohdunkaulan syöpää. HeLa-soluilla tehdyt tutkimukset ovat edistäneet merkittävästi HPV:n roolin ymmärtämistä kohdunkaulan syövässä, mikä on johtanut ennaltaehkäisevien HPV-rokotteiden kehittämiseen, joilla on ollut suuri vaikutus HPV:hen liittyvien syöpien esiintyvyyden vähentämiseen.

Näistä poikkeuksellisista soluista, joita Henrietta Lacksin nimikirjaimen mukaan kutsutaan HeLa-soluiksi, on sittemmin tullut tärkeä osa lääketieteellistä tutkimusta. Niiden avulla tiedemiehet ovat voineet tutkia syöpäsolujen kasvua, eri aineiden vaikutusta ja virusten toimintaa, mikä on edistänyt merkittävästi lääketieteen kehitystä, kuten poliota ja COVID-19:tä vastaan tarkoitettujen rokotteiden kehittämistä, ilman suorien ihmiskokeiden eettisiä ongelmia.

HeLa-soluja käytetään laajalti geenien toimintatutkimuksiin, rekombinanttiproteiinien tuotantoon ja geeniterapiaan niiden korkean transfektioherkkyyden ja virusinfektioherkkyyden vuoksi. Ne ovat keskeisessä asemassa virusten käyttäytymisen, kuten replikaation ja patogeenin, tutkimuksessa, ja niillä on ollut keskeinen rooli hepatiitti B:n tutkimuksessa, sillä ne ovat ilmentäneet virusproteiineja ja auttaneet diagnostisten testien ja rokotteiden kehittämisessä, mikä on edistänyt merkittävästi maailmanlaajuisia terveystoimenpiteitä.

HeLa-solut ovat edelleen korvaamaton voimavara lääketieteellisessä ja tieteellisessä tutkimuksessa. HeLa-solujen ja muiden kuolematomien solulinjojen merkitystä ei voi liioitella, sillä ne muokkaavat edelleen lääketieteen ja tartuntatautien tutkimuksen alaa, ja ne ovat Henrietta Lacksin ja hänen tieteellisen edistyksensä kestävä perintö.

**Organism** Ihminen

**Tissue** Kohdunkaula

**Disease** Adenokarsinooma

**Applications** Transfektio isäntä

## HeLa-solut | 300194

**Synonyms** HELA, Hela, He-La, He-La, Henrietta Lacksin solut, Helacyton gartleri

**Ominaisuudet**

**Age** 30 vuotta

**Gender** Nainen

**Ethnicity** Afroamerikkalainen

**Morphology** Epiteelin kaltainen

**Growth properties** Tarttuva

**Säätelytiedot**

**Citation** HeLa (Cytionin luettelonumero 300194)

**Biosafety level** 1

**NCBI\_TaxID** 9606

**CellosaurusAccession** CVCL\_0030

**Biomolekyylitiedot**

**Isoenzymes** G6PD, A

**Virus susceptibility** Ihmisen adenovirus 3, Enkefalomyokardiittivirus, ihmisen poliovirus 1, ihmisen poliovirus 2, ihmisen poliovirus 3

**Reverse transcriptase** Negatiivinen

**Products** Keratiini, lysofosfatidyylikoliini (lyso-PC) indusoi AP-1-aktiivisuutta ja c-jun N-terminaalisen kinaasin (JNK1) aktiivisuutta proteiinikinaasi C:stä riippumattoman reitin kautta

## HeLa-solut | 300194

**Karyotype** HeLa-solulinja, jonka karyotyypin on monimutkainen ja jossa on paljon aneuploidiaa ja rakenteellisia uudelleenjärjestelyjä, on tunnettu nopeasta kasvustaan ja pitkäikäisyydestään viljelyssä. HeLa-soluissa on tyypillisesti 82 kromosomia, mutta vaihteluväli voi vaihdella 70:stä 164:ään. Huomattavaa on, että 98 prosentilla HeLa-soluista on pieni telosentrinen kromosomi, ja 100 prosentilla on aneuploidiaa suuressa osassa tutkituista soluista. Nämä kromosomipoikkeavuudet ovat syynä niiden nopeaan kasvuun ja kuolemattomuuteen sekä niiden yhteyteen kohdunkaulan syövän ja muiden syöpäsolujen kanssa.

## Käsittely

**Culture Medium** EMEM (MEM Eagle), w: 2 mM L-Glutamiini, w: 2,2 g/L NaHCO<sub>3</sub>, w: EBSS (Cytionin artikkelinumero 820100a)

**Supplements** Täydennetään elatusainetta 10 % FBS:llä ja 1 % NEAA:lla

**Dissociation Reagent** Accutase

**Doubling time** 28-36 tuntia

**Subculturing** Poista vanha väliaine tarttuneista soluista ja pese ne PBS:llä, josta puuttuu kalsiumia ja magnesiumia. Käytä T25-pulloissa 3-5 ml PBS:ää ja T75-pulloissa 5-10 ml. Peitä sitten solut kokonaan Accutase-valmisteella, käyttäen 1-2 ml T25-pulloissa ja 2,5 ml T75-pulloissa. Anna solujen inkuboitua huoneenlämmössä 8-10 minuuttia solujen irtoamiseksi. Inkuboinnin jälkeen solut sekoitetaan varovasti 10 ml:n väliaineella niiden resuspendoimiseksi ja sentrifugoidaan sitten 300xg:n nopeudella 3 minuutin ajan. Hävitä supernatantti, suspendoi solut uudelleen tuoreessa väliaineessa ja siirrä ne uusiin pulloihin, jotka sisältävät jo tuoretta väliainetta.

**Seeding density**  $1 \times 10^4$  solua/cm<sup>2</sup>

**Fluid renewal** 2-3 kertaa viikossa

**Post-Thaw Recovery** Sulattamisen jälkeen levitä solut  $2-3 \times 10^4$  solua/cm<sup>2</sup> ja anna solujen toipua pakastusprosessista ja kiinnittyä vähintään 24-48 tunnin ajan.

**Freeze medium** Kryosäilytysmediana käytämme täydellistä kasvualustaa (mukaan lukien FBS) + 10 % DMSO:ta riittävän sulatuksen jälkeisen elinkelpoisuuden varmistamiseksi tai CM-1:tä (Cytionin luettelunumero 800100), joka sisältää optimoituja osmoprotektantteja ja metabolisia stabilisaattoreita, jotka parantavat elpymistä ja vähentävät kryosäilytyksen aiheuttamaa stressiä.

## HeLa-solut | 300194

**Thawing and  
Culturing Cells**

1. Varmista, että injektiopullo pysyy syväjäädetyttynä toimitettaessa, sillä solut kuljetetaan kuivajäädessä, jotta optimaalinen lämpötila säilyy kuljetuksen aikana.
2. Vastaanottaessa kryopullo joko säilytetään välittömästi alle -150 °C:n lämpötilassa solujen eheyden säilyttämiseksi tai edetään vaiheeseen 3, jos tarvitaan välitöntä viljelyä.
3. Välitöntä viljelyä varten sulata injektiopullo nopeasti upottamalla se 37 °C:n vesihauteeseen, jossa on puhdasta vettä ja antimikrobista ainetta, ja sekoittamalla sitä varovasti 40-60 sekunnin ajan, kunnes jäädästä on jäljellä pieni jäämöhkäle.
4. Suorita kaikki seuraavat vaiheet steriileissä olosuhteissa virtaushupussa ja desinfioi kryopullo 70-prosenttisellä etanolilla ennen avaamista.
5. Avaa desinfioitu injektiopullo varovasti ja siirrä solususpensio 15 ml:n sentrifugiputkeen, joka sisältää 8 ml huoneenlämpöistä elatusainetta, varovasti sekoittaen.
6. Sentrifugoi seosta 300 x g:n voimakkuudella 3 minuutin ajan solujen erottamiseksi ja hävitä varovasti supernatantti, joka sisältää jäännöspakastusmediumia.
7. Suspendoidaan solupelletti varovasti uudelleen 10 ml:aan tuoretta elatusainetta. Jos solut ovat tarttuvaa, jaa suspensio kahden T25-kolvin kesken; jos kyseessä ovat suspensioviljelmät, siirrä kaikki väliaine yhteen T25-kolviin solujen tehokkaan vuorovaikutuksen ja kasvun edistämiseksi.
8. Noudata vakiintuneita aliviljelyprotokollia solulinjan jatkuvan kasvun ja ylläpidon varmistamiseksi ja luotettavien kokeellisten tulosten varmistamiseksi.

**Incubation  
Atmosphere**

37 °C, 5 %  $\text{CO}_2$ , kostutettu ilmakehä.

**Flask Coating**

Ei mitään

**Freezing  
Procedure**

Kryosäilytetyt solulinjat kuljetetaan kuivajäädessä validoidussa, eristetyssä pakkauksessa, jossa on riittävästi kylmäainetta, jotta lämpötila pysyy noin -78 °C:ssa koko kuljetuksen ajan. Pakkaus on tarkastettava välittömästi sen vastaanottamisen jälkeen ja injektiopullot on siirrettävä viipymättä asianmukaiseen varastoon.

**Shipping  
Conditions**

Kryosäilytetyt solulinjat kuljetetaan kuivajäädessä validoidussa, eristetyssä pakkauksessa, jossa on riittävästi kylmäainetta, jotta lämpötila pysyy noin -78 °C:ssa koko kuljetuksen ajan. Pakkaus on tarkastettava välittömästi sen vastaanottamisen jälkeen ja injektiopullot on siirrettävä viipymättä asianmukaiseen varastoon.

## HeLa-solut | 300194

### Storage Conditions

Pitkäaikaissäilytystä varten injektiopullot asetetaan höyryfaasissa olevaan nestemäiseen tyypeen noin -150 - -196 °C:een. Säilytys -80 °C:ssa on hyväksyttävää vain lyhyenä välivaiheena ennen siirtoa nestemäiseen tyypeen.

## Laadunvalvonta / Geneettinen profiili / HLA

### Sterility

Mykoplasmakontaminaatio suljetaan pois sekä PCR-pohjaisilla määrittelyillä että luminesenssiin perustuvilla mykoplasman osoitusmenetelmillä.

Bakteeri-, sieni- tai hiivakontaminaation välttämiseksi soluviljelmät tarkastetaan päivittäin silmämääräisesti.

### HLA-alleelit

**A\***: '68:02:01

**B\***: '15:03:01

**C\***: '12:03:01

**DRB1\***: '01:02:01

**DQA1\***: '01:01:02

**DQB1\***: '05:01:01

**DPB1\***: '01:01:01

**E**: '01:03:02