

Översättning av ACCURUS®-infusionsinställningar till ett likvärdigt CONSTELLATION®-värde:

ACCURUS®-användare som går över till ett CONSTELLATION® Vision System kan behöva justera sina standardinfusionsinställningar vid utförande av samma ingrepp på CONSTELLATION®. Båda instrumenten erbjuder kirurgen liknande behandlingsmodaliteter, men det finns vissa betydande skillnader i flödesfunktionen för varje system vilket man måste ta hänsyn till när inställningar görs. De primära fokusområdena är:

- Infusionsflaskans position och inställningen av PEL (Patient Eye Level)
- Probstorlek/Flödeshastigheter
- IOP-kontroll.

Infusionsflaskans position och inställningen av PEL (Patient Eye Level): När ACCURUS®-systemet används med trycksatt infusion med VGFI (eller GFI) är infusionstrycket som tillförs ögat en kombination av det begärda börvärdet för infusionstrycket och ett gravitationselement som bestäms av det vertikala avståndet mellan flaskan och patientens öga (se utbildningsmaterialet om PEL som Alcon tillhandahållit, där det finns en närmare beskrivning av detta scenario). Beroende på kirurgens specifika preferenser när det gäller inställningar i operationssalen, kan infusionstrycket som visas på ACCURUS®-skärmen vara lägre än det som ögat faktiskt utsätts för. Ett exempel: om standardinställningen är ett börvärde på 25 mmHg och infusionsflaskan är placerad 30 cm ovanför patientens öga, så är det effektiva infusionstrycket under förhållanden utan flöde på ACCURUS® faktiskt 47 mmHg (25 + 22 mmHg). För att få en ekvivalent upplevelse på CONSTELLATION® som på ACCURUS® ska infusionsinställningen på CONSTELLATION® vara 47 mmHgⁱⁱ.

Probstorlek/Flödeshastigheter: ULTRAVIT®-probserien har effektivare flödesegenskaper än ACCURUS®-probserien. Detta innebär att ULTRAVIT®-prober kan uppnå en högre flödeshastighet jämfört med ACCURUS®-prober i samma storlek. Med större flödeshastigheter genom proberna kan utflödet från ögat kräva en högre infusionshastighet (eller lägre vakuumgräns) för att behålla jämvikt på Constellation®-systemet.

IOP-kontroll: CONSTELLATION® Vision System har en funktion som gör att kirurgen automatiskt kan hantera IOP och bevara ett konstant tryck i ögat oavsett de många variabler som kan påverka och förändra trycket som tillförs ögat. När IOP-kontrollen är aktiv ställer kirurgen in ett värde som är önskvärt som IOP-värde i ögat. Då kommer CONSTELLATION® att kompensera, under både förhållanden med och utan flöde, för att tvinga IOP till den inställningen. Detta är möjligt tack vare den inbyggda kunskapen i systemet om flödesegenskaper för kassetten, slangen och relaterade prober och handtag.

Utbildningsmeddelande för CONSTELLATION®-användare

- Ett exempel: om kirurgen vill ha ett IOP på 35 mmHg blir detta börvärdet för IOP-kontroll. Vid varje given tidpunkt under ingreppet kan CONSTELLATION® öka eller minska dess interna flödestryck för att kompensera för tryckförluster i slangen under flödesförhållanden, förändringar av aspirationsfrekvenser, klipphastigheter och arbetscykel. Även om infusionsstrycket internt kan förändras mycket förblir det effektiva IOP-trycket i ögat stabilt vid 35 mmHg (+/- 2 mmHg). Denna funktion gör att man slipper att ständigt justera infusions- och vakuuminställningar för att uppnå flödesbalans i ögat.

Om IOP-kontroll avaktiveras på CONSTELLATION® fungerar systemet mycket likt ACCURUS®-systemet under VGFI-förhållanden. Se ovanstående beskrivning för att översätta ACCURUS®-infusionsinställningar till CONSTELLATION®-inställningar.

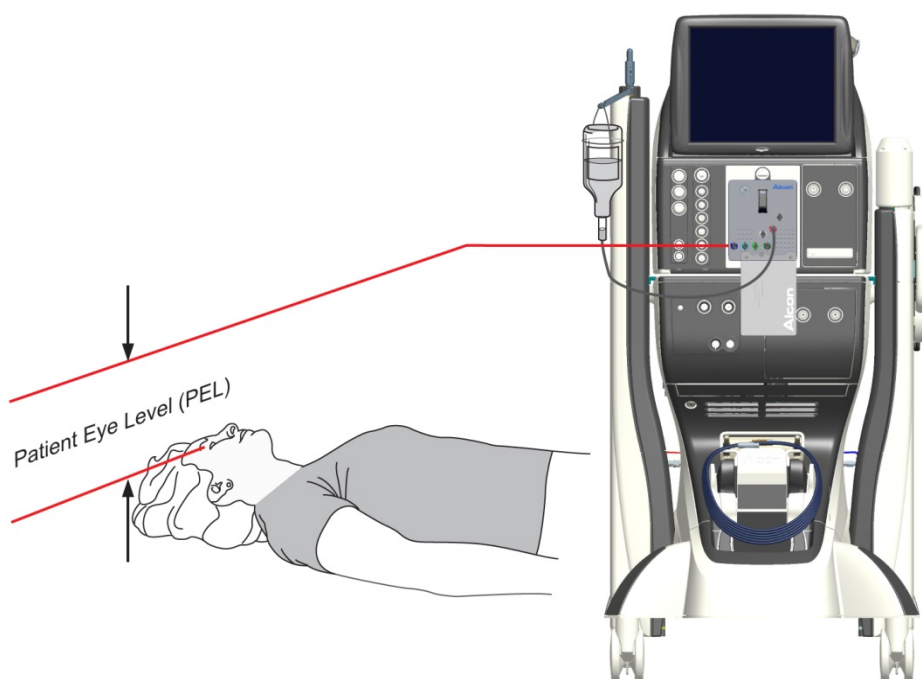
- I samma exempel ovan med IOP-kontrollen avaktiverad gör CONSTELLATION® inga justeringar av infusionshastigheten för att behålla ett IOP på 35 mmHg. Om 35 mmHg är begärt som infusionsbörvärde börjar IOP att sjunka så snart aspiration begärs och det finns ett flödesförhållande. Detta tryckfall är en funktion av flöde och blir större i takt med högre flöde (mer vakuum). För att kompensera måste infusionsbörvärdet ökas manuellt. Beroende på probens storlek, begärd klipphastighet och aspirations-hastigheter, kan infusion behöva ökas med så mycket som det dubbla börvärdet (i detta exempel).

IOP-kontroll finns inte på ACCURUS®-systemet.

ⁱⁱ Med PEL korrekt inställt på CONSTELLATION® för att representera avståndet från patientens öga till kassettkopplingarna.

Förstå PEL (Patient Eye Level) och dess effekt på flödesfunktion

PEL (Patient Eye Level) är en term som används för att beskriva det vertikala avståndet från en patients öga när han/hon ligger på operationsbordet till en förutbestämd punkt på CONSTELLATION®-konsolen. Detta avstånd är viktigt eftersom det representerar en mängd flödestryck som kan läggas till eller dras ifrån trycket som kirurgen begärt vid konsolgränssnittet. I fysiktermer motsvarar varje vertikal tum vatten 1,868 mmHg på grund av gravitationen. I de flesta kirurgiska miljöer befinner sig patientens öga på ett visst avstånd nedanför CONSTELLATION®-konsolen (i detta exempel antas patientens ögonnivå vara lägre än infusionskassetten). Slangsetet från konsolen till patientens öga antas innehålla fullständigt primad BSS (eller likvärdig lösning) och kommer därför att införa ett nytt tryckvärde i flödessystemet. För att kompensera för denna okända tryckvariabel gör CONSTELLATION®-systemet det möjligt för användaren att mata in ett värde (i tum eller centimeter) som utgör det vertikala avståndet till patientens ögonnivå. Specifikt utgör detta värde avståndet från den undre raden av kopplingar på engångskassetten när den är insatt i systemet till patientens öga när han/hon ligger på rygg på operationsbordet och är helt förberedd för operation (se bilden nedan). Till skillnad från vad som gäller för ACCURUS® är infusionsflaskans position eller höjd irrelevant på CONSTELLATION®-systemet och den påverkar inte infusionsstrycket som tillförs ögat.



PEL-variabeln används av CONSTELLATION®-systemet för beräkningar av såväl infusion som vakuum/aspiration.

Utbildningsmeddelande för CONSTELLATION®-användare

Infusion: Vid infusion är tryckelementet på grund av gravitation additivt, och det resulterande intraokulära trycket (IOP) är summan av trycket som begärts vid konsolgränssnittet plus gravitationselementet. För att få fram en sann infusionsinställning använder CONSTELLATION® operatörens inmatning av PEL för att dra ifrån detta gravitationselement och därmed är börvärdet lika med IOP.

$$\text{Börvärde} + \text{Gravitation} - \text{PEL} = \text{Infusionstryck}$$

Om PEL är rätt inställt negeras gravitationselementet och börvärdet som operatören valt är det sanna infusionsvärdet. Ett exempel: för en inställning där patienten befinner sig 12" (30 cm) nedanför CONSTELLATION®-kassetten, om PEL är inställt på 12 och operatören begär ett infusionsvärde på 25 mmHg, så kommer det faktiska infusionstrycket som tillförs ögat att bli:

$$25 + (1,868 \times 12) - (1,868 \times 12) \text{PEL} = 25 \text{ mmHg (på konsolen anges 25 mmHg)}$$

Om PEL inte är korrekt inställt kommer det faktiska infusionstrycket att bli högre än det begärda. Ett exempel: för en inställning där patienten befinner sig 12" (30 cm) nedanför CONSTELLATION®-kassetten, om PEL är inställt på 0 och operatören begär ett infusionsvärde på 25 mmHg, så kommer det faktiska infusionstrycket som tillförs ögat att bli:

$$25 + (1,868 \times 12) - 0 = 47,4 \text{ mmHg (på konsolen anges fortfarande 25 mmHg)}$$

Vakuum: Vid vakuum (eller aspiration) är tryckelementet på grund av gravitation subtraherande. Detta beror på att konsolen måste övervinna gravitationstryckelementet innan den kan börja dra upp vätska i vit-proben. Därför informerar PEL-inställningen konsolen om hur mycket ytterligare vakuum som måste appliceras för att få samma effektiva vakuum som om patientens öga var på samma nivå som konsolen. För att få fram en önskad infusionsinställning använder CONSTELLATION® operatörens inmatning av PEL för att dra ifrån detta gravitationselement och därmed är börvärdet lika med IOP.

$$\text{Börvärde} - \text{Gravitation} + \text{PEL} = \text{Vakuum}$$

Om PEL är rätt inställt upphävs gravitationselementet och börvärdet som operatören valt är det sanna vakuumvärdet. Ett exempel: för en inställning där patienten befinner sig 12" (30 cm) nedanför CONSTELLATION®-kassetten, om PEL är inställt på 12 och operatören begär ett vakuumvärde på 150 mmHg, så kommer det faktiska vakuum som tillförs ögat att bli:

$$150 - (1,868 \times 12) + (1,868 \times 12) \text{PEL} = 150 \text{ mmHg (på konsolen anges 150 mmHg)}$$

Om PEL inte är korrekt inställt kommer det faktiska vakuumet att bli lägre än det begärda. Ett exempel: för en inställning där patienten befinner sig 12" (30 cm) nedanför CONSTELLATION®-kassetten, om PEL är inställt på 0 och operatören begär ett vakuumvärde på 150 mmHg, så kommer det faktiska vakuum som tillförs ögat att bli:

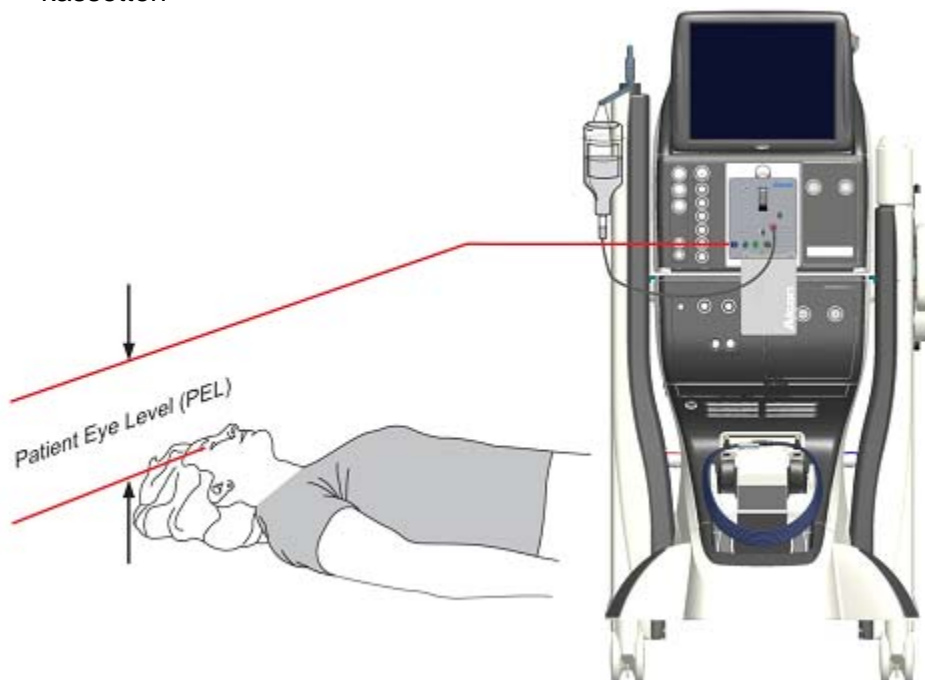
$$150 - (1,868 \times 12) + 0 = 127,6 \text{ mmHg (på konsolen anges fortfarande 150 mmHg)}$$

Utbildningsmeddelande för CONSTELLATION®-användare

Den korrekta PEL-inställningen är nödvändig för att säkerställa att konsolavläsningarna som visas på användargränssnittet återger sanna tryck som tillförs ögat. Generellt sett, eftersom infusionsstryck tenderar att vara mycket lägre än aspirationsinställningarna, så är den totala effekten större för infusion än för aspiration. En felaktig infusionsinställning kan leda till ett avsevärt mycket högre infusionsstryckvärde. Vid långvariga operationer kan detta vara ett problem. För aspiration kan ett felaktigt PEL-värde leda till att aspirerat material regurgiteras tillbaka in i ögat när fotpedalen först trampas ned.

Ställa in PEL:

1. Välj Alternativ | System på menyraden
2. Välj fliken Inställningar
3. Lokalisera Slutvärde för patientens ögonnivå
4. Mät det vertikala avståndet från patientens öga medan han/hon ligger på rygg, förberedd för operation, till nederdelen av den understa raden kopplingar på Constellation-kassetten



5. Mata in detta värde i rutan Slutvärde för patientens ögonnivå med upp-/ned-pilarna
6. Välj rätt måttenhet in kontrollen för Enheter för slutvärde för patientens ögonnivå
7. Tryck på Spara

Förstå CONSTELLATION®-funktionen efter ett fel i systemet eller systemavstängning/strömavbrott.

Det finns flera möjliga scenarier där CONSTELLATION® kan känna av att dess prestanda har avvikit från specifikationen. I de fallen får maskinen ett fel och meddelar användaren med en röd skärm och ett stopptecken. Det finns ytterligare scenarier i vilka CONSTELLATION® kan stängas av oväntat, och användarskärmen släcks. I båda dessa förhållanden är det sannolikt att operationen avbryts tills instrumentet kan startas om och eventuellt primas igen. CONSTELLATION® är utformad för att hantera felaktiga förhållanden som dessa genom att gå ner i ett "säkert tillstånd" vilket definieras som:

- Irrigation AV
- Infusionsbackup PÅ vid 30 mmHgⁱ vätskeinfusion
- Primär/Sekundär aspiration AV
- Belysning PÅⁱ
- U/S-effekt AV
- Diatermieffekt AV
- Vit-sax AV och Vit-saxport ÖPPEN
- Pneumatiskt handtagstryck AV
- Laser AV
- Kontroll av viskös vätska AV
- Automatisk gaspåfyllning AV
- Lågtrycksluftkälla AV

I händelse av ett systemfel eller strömavbrott övergår CONSTELLATION®-systemet till detta säkra tillstånd enligt systemets utformning. Pneumatik- och flödesventiler är utformade med en mekaniskt ÖPPEN eller STÄNGD standardposition för att underlätta detta definierade säkra tillstånd. Det finns subtila skillnader i det säkra tillståndet beroende på felets modalitet.

- Röd skärm med stopptecken – om systemet får ett fel laddar en luftpump en luftbehållare som automatiskt kopplas in på ledningen som trycksätter kassettinfusionskamrarna (genom standardventiler). Denna behållare är konstruerad för att leverera ett lufttryck på 30 mmHg så länge systemet befinner sig i feltillståndet. Om läckage får uppkomma och kassetten tömmer sina vätskekamrar kommer luft att infunderas i slangen vid 30 mmHg. Laborrietester har visat att under nominella förhållanden med en huvudhöjdsskillnad på cirka 8" (20 cm, ~16 mmHg ekvivalens) tillförs ett vätskeinfusionstryck på 46 mmHg till ögat omedelbart efter felet. Dessutom är belysningsikonen fortfarande PÅ eftersom det fortfarande finns ström till systemet. Kirurgen kan även höra extra ljud eftersom alla systemfläktarna går på 100 % tills systemet stängs av eller startas om.

- Plötslig avstängning – om systemet plötsligt stängs av försvinner strömmen från samtliga moduler. Den laddade behållaren kopplas återigen in på ledningen som trycksätter kassetinfusionskammrarna, men i detta scenario kommer trycket långsamt att sjunka över tid eftersom det inte finns någon aktiv pump som håller behållaren laddad. I detta förhållande har behållaren konstruerats för att tillföra ett lufttryck på 30 mmHg till vätskeinfusionskammrarna. Denna mängd tryck producerar 30 mmHg vätskeinfusion under cirka 2 minuter vid en flödes hastighet på 5 ml/min. Om sklerotomierna pluggas och övrigt läckage minimeras har laboratoriestudier visat att detta backuptryck varar mycket längre. Dessutom släcks belysningen därför att all ström är AV, och därför hörs heller inga fläktljud i detta scenario.

ⁱ Om det finns en höjdskillnad mellan kassetten och patientens öga kommer det att finnas ett ytterligare additivt infusionsstryckvärde som är lika med huvudhöjden för det vertikala avståndet (dvs. 30 mmHg + huvudtryck).

ⁱ Belysningen är fortfarande PÅ under fel, men under en oväntad avstängning eller ett strömavbrott är belysningen AV.