

ISTITUTO DI CLINICA CHIRURGICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENADirettore Inc.^{to} Prof. **BENEDETTO SCHIASSI**

Di una siringa con serbatoio per la trasfusione del
sangue misto a citrato sodico e della oppor-
tunità di un più largo uso di tale provvidenza.

DOTT. GIOCONDO PROTTI, *aiuto volontario.*

81

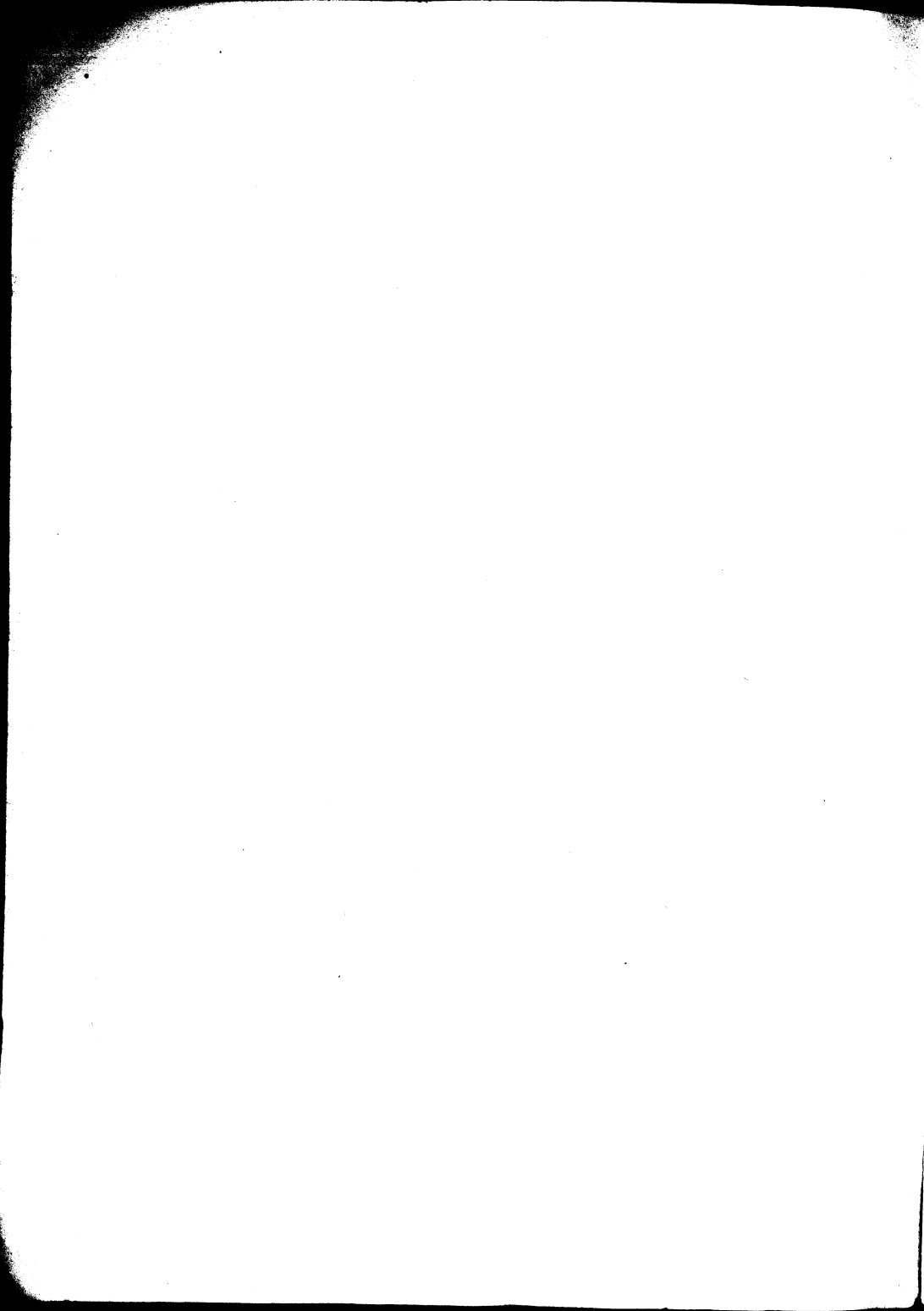
B

71

VENEZIA

STAB. TIPO-LITO. F. GARZIA

1926



ISTITUTO DI CLINICA CHIRURGICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA

Direttore Inc.^{to} Prof. BENEDETTO SCHIASSI

Di una siringa con serbatoio per la trasfusione del
sangue misto a citrato sodico e della oppor-
tunità di un più largo uso di tale provvidenza.

DOTT. GIOCONDO PROTTI. *aiuto volontario.*



VENEZIA

STAB. TIPO-LITO. F. GARZIA

1926

L'apparecchio descritto nella presente Nota è stato presentato il 1.º Aprile 1926 dal Prof. Francesco Delitala - Chirurgo Primario all'Ospedale Civile di Venezia e incaricato di Ortopedia alla R. Università di Padova - e il 4 Aprile a Bologna dal Prof. Benedetto Schiassi ai Chirurghi stranieri partecipanti al Congresso Internazionale di Chirurgia a Roma, presieduto dal Prof. Senatore Davide Giordano.

ISTITUTO DI CLINICA CHIRURGICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA

Direttore Inc.^{to} Prof. BENEDETTO SCHIASSI

Di una siringa con serbatoio per la trasfusione del sangue misto a citrato sodico e della opportunità di un più largo uso di tale provvidenza.

DOTT. GIOCONDO PROTH, *aiuto volontario*

Ho fatto costruire dalla Casa Lieberg di Cassel (Germania) un piccolo apparecchio idoneo alla trasfusione del sangue misto a citrato sodico.

Tale apparecchio consta, essenzialmente, di una comune siringa da iniezione, tipo Lieberg a 3 pezzi, della capacità di 25 centim. cubici (V. fig. 1).

Nel pezzo inferiore, dove si innesta l'ago, vi ha una chiave, traforata e con una scanalatura come quella dei tappi contagocce (V. fig. 2), mediante la quale il cavo della siringa può comunicare, separatamente, vuoi con l'ago, vuoi con l'ambiente esterno. (V. fig. 3).

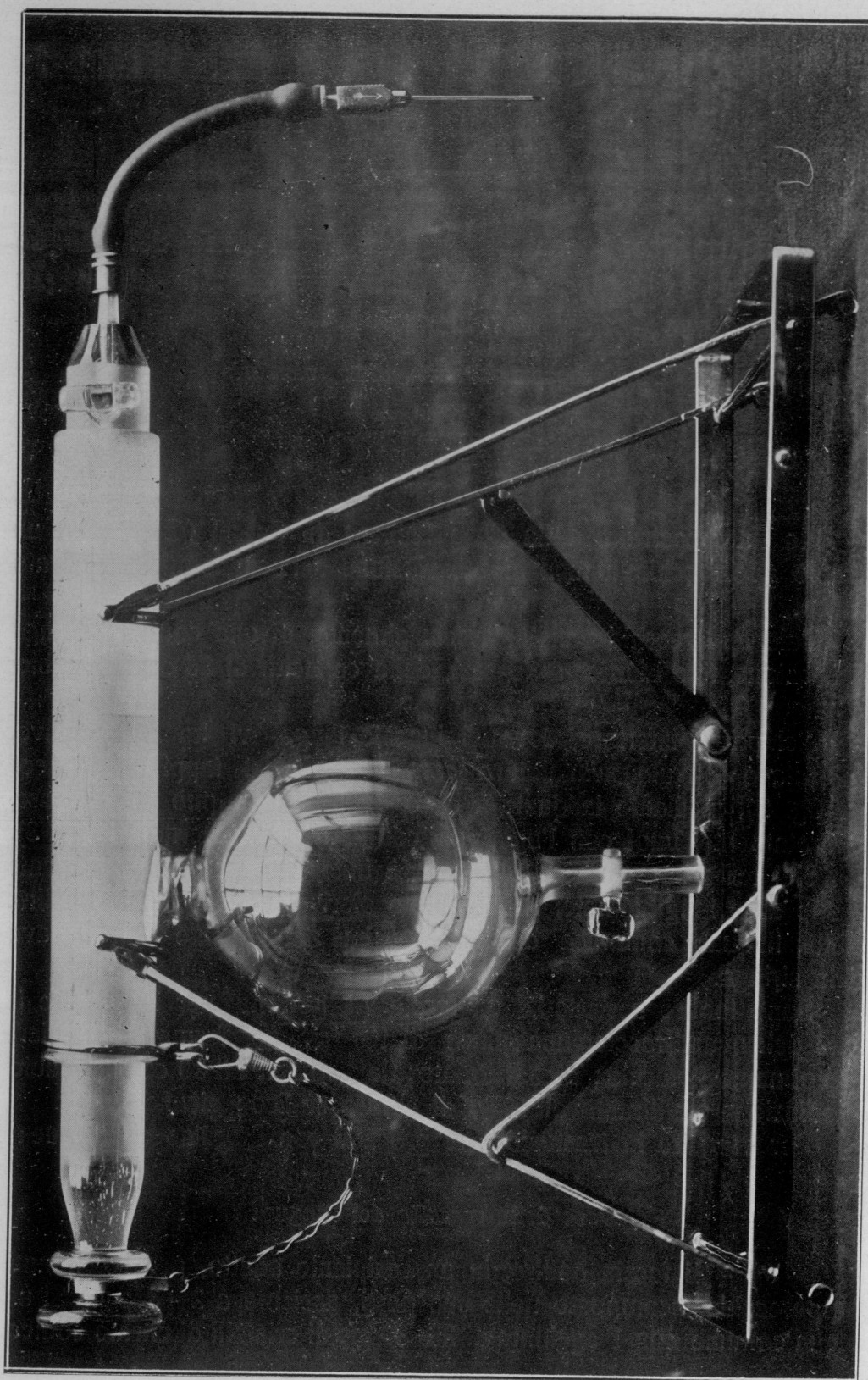
Nel terzo superiore della siringa è innestato, perpendicolarmente al suo asse longitudinale, un serbatoio sferico, capace di 220 centim. cubici, il quale comunica direttamente ed ampiamente con il cavo della siringa.

Sono inoltre necessari: un laccio di gomma per inturgidire le vene dell'avambraccio, una pinza di Kocher per fermare e togliere agevolmente il laccio; alcool iodato; fiale contenenti 20 centim. cubici di soluzione sterilizzata al 10 % di citrato sodico; alcune bende.

Per eseguire la trasfusione si procede con l'ordine che segue:

Fase della raccolta del sangue:

1°) - Si faccia bollire, in un recipiente adatto, per 10 minuti, l'apparecchio, scomposto nelle sue parti, assieme a 2 - 3 aghi. Si usi acqua comune con l'aggiunta di 25-30 gr. di cristalli di citrato sodico.



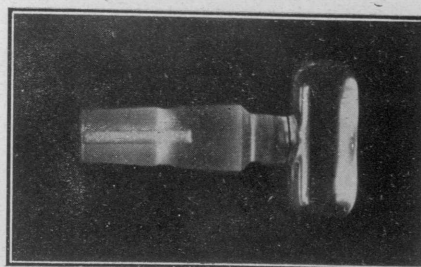
2^o) - Lasciar raffreddare. Ricostituire saldamente l'apparecchio ; innestare all' apparecchio l' ago ; aprire la comunicazione siringa-ago, mediante la chiave, la cui impugnatura, all' uopo, deve essere collocata parallela all' asse della siringa.

3^o) - Aspirare 15 centim. cubici di soluzione sterilizzata al 10 % di citrato sodico e raccogliarli nel serbatoio sferico.

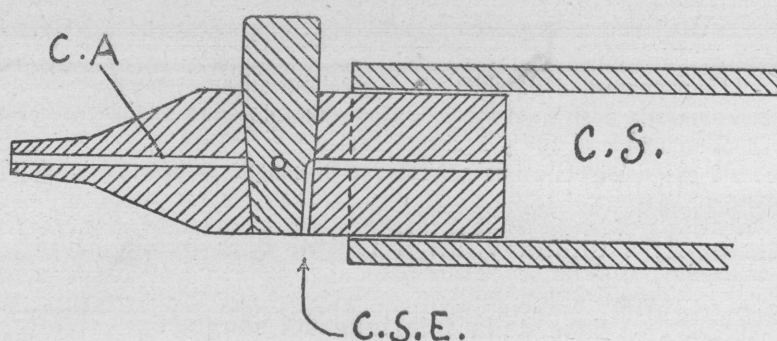
4^o) - Respingere il pistone al punto di partenza.

5^o) - Infiggere l' ago nella vena del donatore mantenendo l'apparecchio col serbatoio rivolto in basso; (questo tempo riesce più comodo infilando prima l' ago, da solo, o, meglio, unito ad un breve raccordo di gomma, nella vena, e poi innestando la siringa all' ago, dopo che se ne è visto uscire un po' di sangue indicante che l' ago è nel lume della vena).

6^o) - Mantenere aperta la comunicazione ago - cavo della siringa (impugnatura della chiave parallela all' asse principale della siringa). Aspirare sangue finchè l' estremità inferiore del pistone giunga al segno d' arresto (ALT). (V. fig. 4).



(FIG. 2) - Chiave vitrea : è ben visibile la scanalatura ; per trasparenza è pure apprezzabile il tramite cilindrico disposto nel senso dell' asse maggiore dell' impugnatura della chiave.



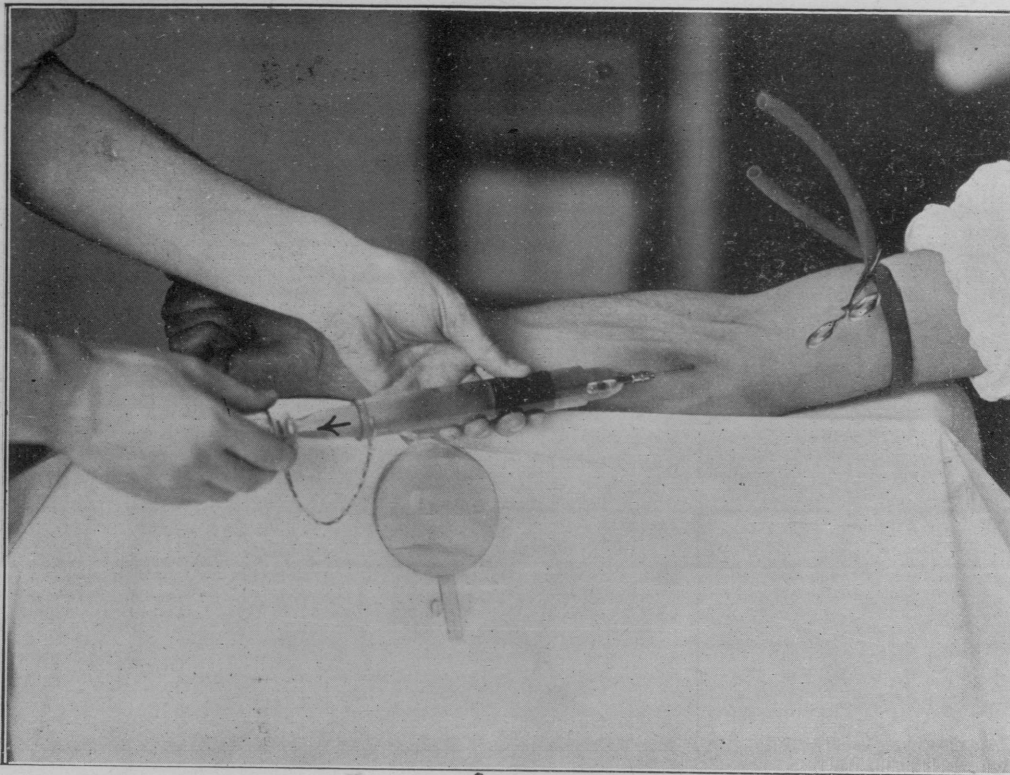
(FIG. 3) - Sezione sagittale della parte inferiore della siringa (grandezza naturale). Questa immagine dimostra come il cavo della siringa (C. S.) possa comunicare con l' ambiente esterno mediante la scanalatura incisa nella chiave (C. A. E.).

7^o) - Aprire la comunicazione siringa-esterno (Chiave trasversale). (V. fig. 5).

8^o) - Tirare il pistone oltre l' imbocco del serbatoio (vale a dire fino a che lo consente la catenina d' arresto) e si favorisca e si

solleciti la caduta (per gravità) del sangue aspirato, nel serbatoio sottostante.

Ripetere i tempi - 4 - 6 - 7 - 8 finchè si è raccolta la quantità di sangue che si ritiene necessaria.



(FIG. 4) - L'impugnatura della chiavetta è parallela all'asse maggiore della siringa ed è situata alla destra del medico. Nel serbatoio sono stati messi 15 centim. cubici di soluzione al 10 % di citrato sodico.

Il medico sta eseguendo la prima aspirazione di sangue dalla vena del datore.

Ripetuto per l'ultima volta il tempo 8 si passa alla :

Fase della iniezione del sangue :

1°) - Estrarre l'ago dalla vena del datore, lasciando l'ago innestato nell'apparecchio.

2°) - Aspirare subito - 3 - 4 cmc. di soluzione di citrato; far con questa lambire le pareti della siringa e agitare blandamente il sistema.

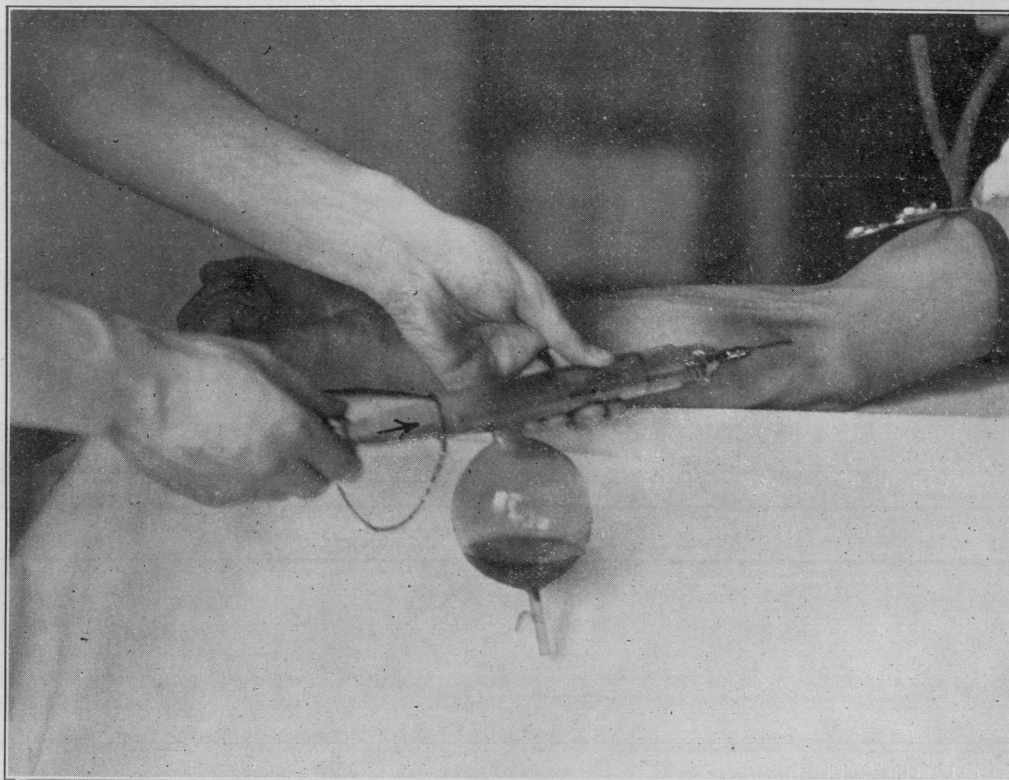
3°) - Respingere il pistone al punto di partenza e appoggiare l'apparecchio sull'apposito sostegno. (V. fig. 1).

4°) - Preparare il braccio del ricettore.

5°) - Preparato il braccio del ricettore, si infili l'ago (quello che

servì per il prelevamento del sangue o un altro) nella vena del ricettore.

6^o) - Tirare il pistone oltre l'imbocco del serbatoio (catenina tesa). Capovolgere l'apparecchio, in modo che il serbatoio venga a trovarsi in alto, sopra la siringa, e mantenerlo sempre così capo-



(FIG. 5) - Il sangue è caduto nel serbatoio sferico, dove si è unito al citrato sodico. Il medico — girata la chiave trasversalmente all'asse della siringa — sta respingendo il pistone al punto di partenza, onde procedere ad una nuova aspirazione di sangue (dopo aver ricollocato la chiave parallela all'asse della siringa).

volto fino al termine della trasfusione. (Il sangue cadrà dal serbatoio al corpo di siringa) (V. fig. 6). Innestare la siringa all'ago.

7^o) - Mantenere aperta la comunicazione siringa-vena (chiave parallela).

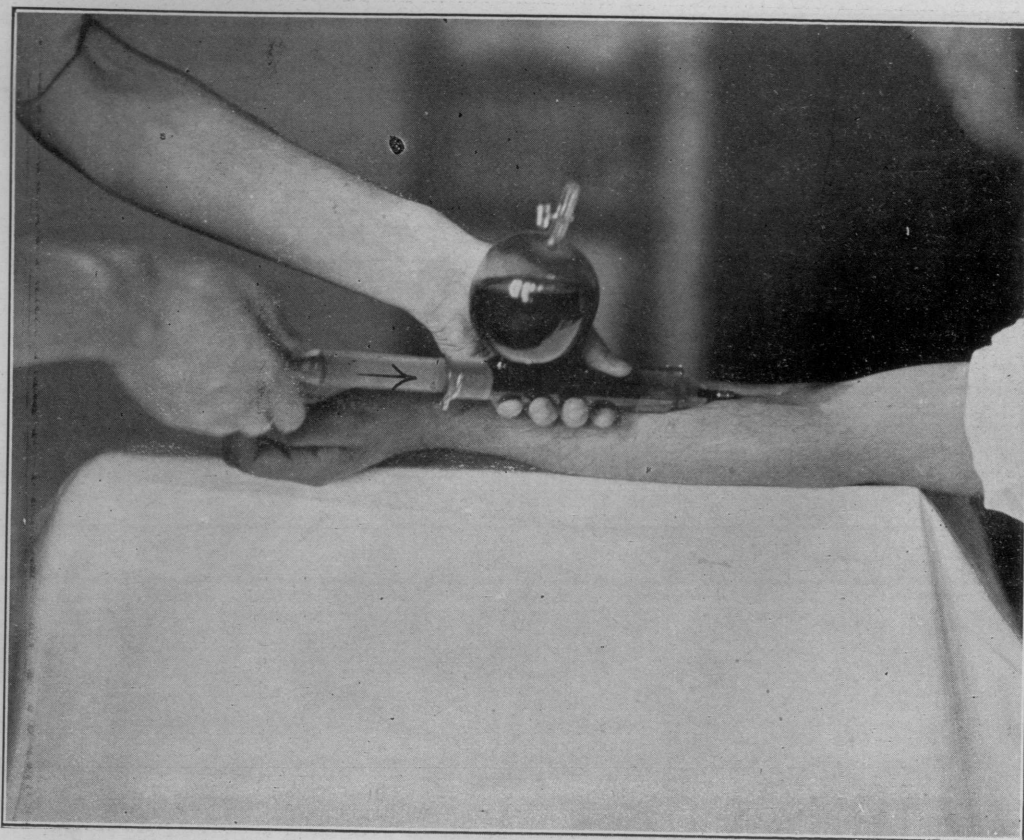
8^o) - Iniettare lentamente.

9^o) - Aprire la comunicazione con l'esterno (chiave trasversale).

10^o) - Ritirare il pistone fino a tendere la catenina. (V. fig. 7).

Ripetere i tempi - 7 - 8 - 9 - 10 fino a consumazione del sangue citratato contenuto nel serbatoio. Poscia: togliere l'ago dalla vena e lavare l'apparecchio e l'ago accuratissimamente con acqua fredda e con soluzione di citrato, (quella stessa che servì per far bollire l'apparecchio).

Qualora si voglia trasfondere dose di sangue maggiore di quanto consenta la capacità del serbatoio (220 centim. cubici) si ripeta, subito dopo la prima trasfusione, la manovra intera senza far ribollire l'apparecchio, cambiando l'ago.



(FIG. 6) - L'apparecchio è capovolto; la chiave è parallela all'asse della siringa e ora si trova alla sinistra del medico. Dal serbatoio sferico sono caduti 25 cent. cubici del sangue citratato che lo riempie, nel corpo di siringa, da dove stanno per essere iniettati nella vena del ricettore.

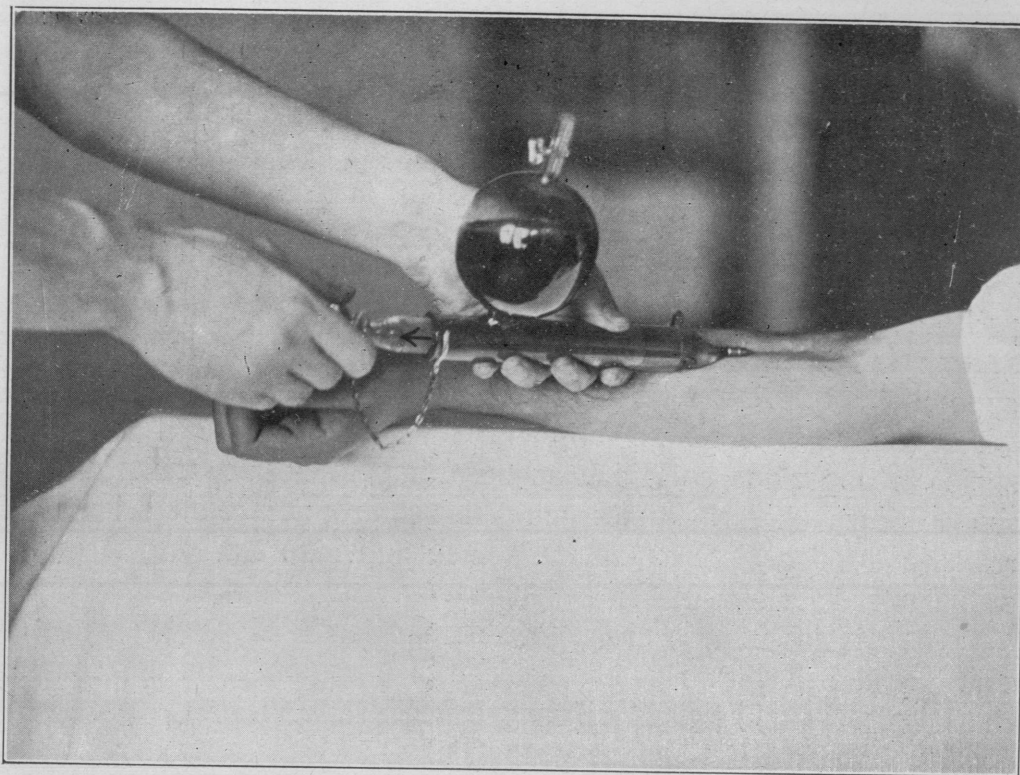
Non allego le ragioni dei tempi, perchè sono spiegabili con il soccorso delle figure.

La manovra richiesta da questo strumento mi è sembrata agevole, ed è per questo che, dopo averla sperimentata, sempre senza che si verificassero inconvenienti, mi decisi di scriverne.

Il vantaggio principale dell'apparecchio è di essere manovrabile — in ogni sua fase — da una sola persona; inoltre è facilmente sterilizzabile mediante la bollitura; l'intervento si svolge al riparo dei germi.

*
* *

È da lamentare che in Italia la trasfusione del sangue non sia ancora una pratica di uso corrente (1) mentre in Germania, in Francia



(FIG. 7) - Sono stati iniettati i primi 25 cent. cubici del sangue citratato. Il medico (dopo aver girato la chiave di traverso) sta ritirando il pistone oltre lo sbocco del serbatoio, onde si rinnovi la caduta, nel corpo di siringa sottostante, di altri 25 cent. cubici di sangue citratato. (V. cioè fig. precedente).

e soprattutto oltre Oceano la trasfusione è applicata su vastissima scala: quali le ragioni?

Forse che, da noi, molti si laureano senza possedere precise notizie, pratiche o almeno teoriche, della trasfusione? Sono le pubblicazioni italiane sull'argomento poco diffuse e quelle esistenti (anche estere) spesso sproporzionate al fine pratico, preoccupandosi gli scrittori più di dare sviluppo alla dottrina inerente che di convincere il lettore della innocuità e della utilità dell'intervento? O si è

(1) La trasfusione del sangue è così poco conosciuta in Italia, che si possono quasi giustificare i compilatori dell'ultima edizione (1924) del diffusissimo e pregevole manuale "MEDICAMENTA," (edito dalla Cooperativa farmaceutica di Milano) se a pagina 1557 dello stesso si arriva a dire "Colle nuove cognizioni sulla fisiologia del sangue la pratica della trasfusione ha perduto ogni valore e fondamento....". Mentre è proprio il contrario.

troppo parlato dei rischi connessi colla trasfusione esagerandone la portata ?

Mi propongo di esporre come va considerato questo presidio curativo e mi sia lecito riassumerne, brevemente enunciandoli, alcuni aspetti utili e sufficienti al medico pratico.

Della trasfusione di sangue misto a citrato di sodio

Il sangue essendo ritenuto un tessuto, la trasfusione può considerarsi un innesto di tessuto.

Prima del 1915 il sangue si trasfondeva tale e quale veniva prelevato. Ciò costituiva un notevole inconveniente, poichè, quasi sempre, la manovra era inceppata dalla coagulazione del sangue negli apparati trasfusori.

Il problema fu risolto dopo la constatazione che il citrato di sodio, in opportuna soluzione acquosa, impedisce la coagulazione del sangue senza alterarlo in nessuna delle sue proprietà biologiche, senza renderlo tossico e senza alterare, nell'individuo trasfuso, il potere coagulante della sua massa sanguigna.

Oggi la trasfusione si eseguisce mescolando al sangue una piccola quantità di citrato sodico, poichè si è ragionevolmente convinti che il sale si limiti a fissare il sangue "allo stato vivente", conservandogli le proprietà del sangue puro (1).

La soluzione di citrato sodico più indicata ad essere impiegata come anticoagulante è al 10 % essendo questa una percentuale fisiologica ed isotonica, ed è posta in commercio in fiale sterilizzate da 10 - 20 centim. cubici.

Per rendere incoagulabile 250 - 300 centim. cubici di sangue bastano 15 centim. cubici di tale soluzione (Marseille Médical tomo LXII n. 1 - 5 Gennaio 1925 - ARNAUD e MOULIERAC).

La soluzione sia preparata di fresco; non abbia più di 6 mesi. Essa può anche essere preparata al momento, nelle proporzioni suddette, e servendosi di acqua di fonte, purchè la soluzione sia sottoposta ad una modica bollitura per 10 minuti (Weil e Ich Wall).

(1) Il sangue per coagularsi, ha bisogno della presenza di ioni di calcio (SABBATANI). Il citrato di sodio immobilizza i sali di calcio, contenuti nel sangue, formando, con essi composti che non producono ioni di calcio. Quindi il sangue non si coagulerà più dopo che l'aggiunta di citrato sodico avrà privato il sangue degli ioni di calcio (SABBATANI).

Della agglutinazione (ovvero incompatibilità) fra sangue di individui della stessa specie (1).

Può accadere che, mettendo a contatto (sia *in vivo* come *in vitro*) sangue di 2 individui della stessa specie, si verifichi la così detta agglutinazione dei globuli rossi (*isoagglutinazione*).

L'agglutinazione è poi seguita dalla dissoluzione dei globuli rossi (emolisi).

Fra sangue di individui diversi può quindi esistere incompatibilità grave, poichè l'agglutinazione è fenomeno il quale, se avviene nel circolo sanguigno, può provocare la morte.

I casi letali consecutivi alla trasfusione, che fino a poco tempo fa ricorrevano con una certa frequenza, erano dovuti alla ignoranza che vi potesse essere incompatibilità fra sangue e sangue, o, per essere più precisi, che i globuli del sangue del donatore potessero essere agglutinati ed emolizzati dal plasma del ricettore.

Attualmente si stabilisce preventivamente se un sangue può essere trasfuso senza pericolo.

La tecnica più semplice per esaminare il sangue sotto il punto di vista della agglutinazione è la seguente, detta la prova delle 3 gocce, introdotta da NÜRBERGER (1920) e dichiarata da ROSENTHAL "prova di sicurezza massima".

Sopra un vetrino si colloca una piccola goccia di soluzione di citrato di sodio al 10%. In seguito, mediante un bastoncino di vetro, o con uno degli angoli di un vetrino porta-oggetti, si deposita, sopra questa prima goccia, una goccia del sangue del donatore e una goccia del sangue del ricettore, o viceversa, (raccolte mediante la solita puntura del polpastrello previamente pulito coll'alcool) e si rende intima l'unione delle 3 gocce.

Se non vi è agglutinazione, la miscela rimane omogenea (V. fig. 8). Nel caso contrario, la miscela diventa granulosa, dopo pochi istanti, e specie aiutando l'occhio con una modesta lente d'ingrandimento, si osserva una agglutinazione intensa (V. fig. 9).

(Per ottenere una immagine esatta ed indimenticabile della agglutinazione, suggerisco la seguente prova di orientamento: si unisca nel modo indicato da

(1) Questa questione della agglutinazione è assai più complessa di quanto io abbia riferito, poichè, come è noto, è connessa all'argomento dei così detti "gruppi sanguigni".

A bella posta, mi sono limitato, qui e altrove, alle poche nozioni esposte, poichè per la pratica della condotta sono più che sufficienti. Chi vuol approfondire lo studio legga: Lattes - *La individualità del sangue*. Principato ed Messina.

Nürberger, una goccia di sangue umano con una goccia di sangue di pollo o di coniglio. La agglutinazione, con tali sangui, si verifica sempre ed è simile del tutto a quella che è dato d'osservare confrontando sangui umani incompatibili).

Dopo aver fatto molte prove mi sono persuaso che la goccia di citrato deve essere piccola, sia perchè tale è sufficiente ad impedire la coagulazione, sia perchè se la goccia di citrato fosse troppo abbondante, le gocce di sangue si diluirebbero eccessivamente, per



(FIG. 8)



(FIG. 9)

cui, il potere agglutinante dei rispettivi sieri, si affievolirebbe e ciò è bene non sia anche e specie in considerazione della possibilità che il potere agglutinante, dell'uno o dell'altro siero delle due gocce, sia già, di per sè, fiavole.

La goccia di citrato si può far cadere da una comune boccetta contagocce, la quale, ripiena della soluzione 10 %, può essere conservata fra i reattivi; le gocce di sangue possono esser raccolte direttamente dal dito, sulla goccia di citrato, per contatto, senza aiuto di pipette o di bastoncini.

L'unione intima fra le tre gocce può anche ottenersi senza il mestolino di vetro, purchè si muova il vetrino in tutti i sensi e gli si imprimano scosse ai bordi.

Ovvvia è la facilità di tale ricerca; tuttavia il medico, non familiarizzato col laboratorio, farà bene ad esercitarsi nella prova della agglutinazione, poichè gli esami biologici, per semplici che siano, richiedono una certa esperienza, come del resto è richiesta in ogni atto.

Questa prova di NÜRBERGER venne da taluno eccessivamente criticata.

Gli oppositori di questa prova preferiscono confrontare non già due gocce di sangue, ma una goccia di sangue del donatore con una goccia di *siero* del sangue del ricettore. Certamente, con tale secondo ottimo metodo, il fenomeno della agglutinazione riesce più appariscente — dato che le isoagglutinine sono presenti nel siero — ma eccezione fatta di questa maggior vistosità, la agglutinazione si verifica perfettamente anche con la prova delle 3 gocce del NÜRBERGER — nella quale si realizza quanto accade nel circolo sanguigno — con il vantaggio che questa è molto più sollecita fra tutte le prove di agglutinazione conosciute (determinazione dei gruppi ecc.) e delle quali non faccio menzione.

La agglutinazione fra sangue umano non è fenomeno molto frequente; taluno anzi calcolò che se si dovesse trasfondere senza prima verificare sul vetrino la innocuità della operazione, si avrebbero due probabilità su tre di non avere inconvenienti (GALLOIS - Presse Médicale 1925 n. 45 pag. 751). Tale procedura deve essere assolutamente respinta dal medico prudente; la facile e sollecita prova della agglutinazione sul vetrino deve precedere, in ogni caso, la trasfusione.

Alla prova della agglutinazione sul vetrino è opportuno far seguire la cosiddetta "*prova biologica*", che si eseguisce direttamente nel paziente e consiste nell'iniettare, in principio della trasfusione, solo minime quantità di sangue (10-20 centim. cubici) e osservando quel che succede nel primo minuto successivo: se non insorge nessun sintomo proprio alla incompatibilità (agitazione intensa, sete d'aria, angoscia, lombaggine acuta) si può continuare la iniezione; di fronte a vaghi malesseri, tali da lasciarci esitanti sul da farsi, si inietti una nuova piccola quantità di sangue e si attenda qualche po'. Se compaiono segni netti di emolisi bisogna abbandonare la trasfusione (OEHLECKER Zentralblatt für Chirurgie anno LI n. 43, ottobre 1924).

*
* *

Il fine principale del presente scritto, oltre quello di presentare un mio apparecchio, è anche quello di addurre argomenti in favore della trasfusione del sangue. Ciò io mi son sentito spronato a fare per essere stato testimone a molte trasfusioni nella Clinica Chirurgica di Modena, dove di continuo si praticano con assoluto vantaggio dei pazienti e dove il Prof. BENEDETTO SCHIASSI ne è convinto assertore e geniale divulgatore.

Quanto agli apparecchi e ai metodi di trasfusione avverto subito che non ve n'ha penuria; molti ne furono suggeriti con l'intenzione di semplificare la tecnica necessaria alla trasfusione; ognuno più o meno, specie fra i recenti, risponde allo scopo; meglio se in mani esperte.

Quanto alle applicazioni, è notissimo che la trasfusione non è soltanto pratica di urgente rinsanguamento (emorragie da parto, ematemesi, ferite etc.) ma che può essere scelta anche come mezzo assai efficace di terapia nella emofilia, nelle varie anemie sintomatiche da infezioni (sifilide - tubercolosi - malaria) o secondarie a parassiti intestinali o a neoplasmi, come pure può influenzare favorevolmente la foruncolosi (MILLER) la polmonite, la febbre tifoide, etc., anche e specie

con sangue proveniente da individui convalescenti della stessa malattia (*anticorpi*).

I casi nei quali la trasfusione può essere giovevole sono quindi molteplici.

Nè mi indugio ulteriormente, per non ripetere cose troppo note.

Già nel 1875 ENRICO MORSELLI, in una sua opera sulla trasfusione del sangue, ancor interessante, cita, attraverso circa 600 pagine di testo, quasi un migliaio di autori che trattarono dell'argomento.

E, da allora, molti sono gli scritti sulla trasfusione del sangue: ottimo e moderno, per esempio, quello di WEIL e JCH WALL (*La trasfusion du sang* - pagine 227, Masson 1925).

La trasfusione del sangue è opera provvidenziale che, dopo aver suscitato un mare di discussioni, dopo esser stata definita, anche da ingegni eminenti, "opera barbara, uscita dalla *boutique de Satan*, riservata soltanto come un esempio evidente di aberrazione dell'ingegno umano", dopo aver suscitato entusiasmi ed ebbrezze, dopo esser caduta nell'oblio e da quello risollecata decine di volte, ha, da qualche tempo, conquistato intieramente la fiducia di tutti coloro che le si sono accostati, per le salde ragioni scientifiche su cui oggi trova le sue basi e per essere in armonia con le leggi della fisiologia e della clinica; la trasfusione, divenuta facile come una iniezione endovenosa, ha perduto ogni ansia, mentre conserva racchiuso quel palpito di poesia e quel senso di bellezza proprii ai tepidi gesti della rianimazione.

Di alcune norme per ben trasfondere con qualsivoglia apparecchio.

1) Il medico che non trasfonde quando occorre, e soprattutto nelle anemie acute, rinuncia ad un potente sussidio terapeutico. Meglio trasfondere a tempo, che aspettare indicazione troppo palese. La trasfusione è sempre giustificata essendo, se ben eseguita, opera innocua.

Non pensa secondo giustizia chi reputa che l'iniezione di sieri fisiologici possa dare effetti eguali a quelli della iniezione di sangue. La fiala della ipodermoclisi non contiene gli elementi vitali che sono nelle vene del datore - vera fiala vivente - spesso più pronto e a portata di mano di qualsiasi miscela artificiale. L'ipodermoclisi può completare la trasfusione.

2) Prima di trasfondere, si provi sempre *in vitro* se esiste incompatibilità fra il sangue del donatore e quello del ricettore, anche se questi sono madre e figlio. Ogni saggio sia eseguito con pipette e vetrini puliti.

3) Il donatore sia preferibilmente giovane (20-40 anni) e sia immune da mali costituzionali (anamnesi nei casi urgenti - reazione di Wasserman ecc. nei casi elettivi).

4) La quantità di sangue da trasfondersi deve essere stabilita caso per caso a seconda delle ragioni che, per quel dato individuo, si reputò indicata la trasfusione. Si può considerare come quantità media quella che va dai 100 ai 150 cmc. di sangue; questa quantità può essere elevata a 200-250 cmc. in casi speciali.

5) Di solito una sottrazione modica di sangue, 150-200 cmc., non provoca nel donatore alcun senso di molestia. (1)

6) Per prendere e ben dare sangue si inturgidiscano le vene dell'avambraccio del donatore e del ricevitore mediante un laccio stretto (non troppo perchè il polso alla radiale si deve sempre percepire) intorno al terzo inferiore del braccio. Il laccio non va tolto al donatore se non dopo aver raccolto tutto il sangue necessario alla trasfusione. Il laccio del ricettore va, invece, tolto non appena sia stato infilato nella vena l'ago. La pelle che riveste la vena che sarà trafitta va, per largo tratto, spennellata con alcool jodato. Gli aghi siano bene affilati e possibilmente grossi.

7) Eseguendo l'iniezione del sangue procedasi - in qualunque caso - lentissimamente nella introduzione dei primi 10-20 centim. cubici, lentamente dopo, e si osservi, contemporaneamente, come reagisce il paziente. Se insorgono i segni dell'anafilassi (pallore, angoscia, dolori lombari o addominali) si abbandoni l'iniezione (*prova biologica*).

8) Possono verificarsi, dopo la trasfusione, disturbi vasomotori passeggeri e non temibili (brivido - cefalea - vomito - lipotimia). In tale rara evenienza, si pratichi una iniezione di 1-2 centim. cubici di adrenalina al millesimo, si mantenga caldo il paziente e si attenda la scomparsa dell'accesso.

9) Il sangue non va agitato bruscamente. La mescolanza con la soluzione di citrato sodico avvenga imprimendo al recipiente scosse non troppo energiche per non traumatizzare i globuli.

(1) Io stesso mi sono prestato come donatore e posso assicurare che non si va incontro a disturbo alcuno nè durante nè dopo il prelevamento del sangue.



