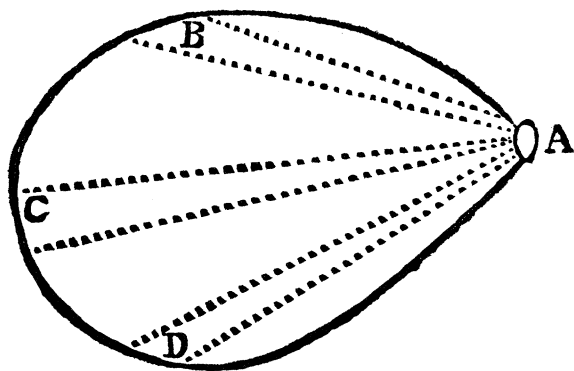


IV. *Pars reliqua Dissertationis De Potentiâ Cordis.*
Authore Jacobo Jurin, M. D. & R. Societatis Soc.

Theorema II.

S*I ex Machinâ cavâ inæqualiter contractili, A B C D, aqua per Machinæ contractionem exprimatur, Motus aqua ex orificio A profiliens æquatur Summæ Factorum ex*



Sectionibus quibusvis transversis omnium aqua filamentorum A B, A C, A D; singulis ductis in longitudines & velocitates respectivas.

Demonstratio. Loco filamentorum aquæ, concipiatur Machina tubis minimis, inæqualiter amplis, A B, A C, A D, in orificium A desinentibus, tota constare.

Est aquæ Motus in quovis tubo æqualis sectioni cuius ipsius tubi, ductæ in velocitatem aquæ per sectionem istam fluentis, & longitudinem tubi, per *Theor. 3.*

E e e e e e 2

De

De Motu Aquar. fluent. Proinde Summa Motuum aquæ in omnibus tubis simul sumptis, sive Motus aquæ ex Machinæ orificio prorumpentis, æqualis est Summæ Factorum ex omnium tuborum sive filamentorum aquæ sectionibus, ductis in longitudines, & velocitates, respectivas. *Q. E. D.*

Corol. 1. Motus aquæ effluentis minor est Facto ex orificio A. velocitate aquæ exeuntis, & longitudine filamenti aquæ omnium longissimi. Est enim Factum ex orificio & velocitate aquæ effluentis, æquale Summæ Factorum ex sectionibus filamentorum singulis ductis in velocitates respectivas; & Summa horum factorum, ducta in longitudinem filamenti omnium longissimi, major est quam Summa eorundem ductorum cujusque in suam longitudinem.

2. Motus Aquæ æquatur Facto ex orificio A & velocitate aquæ exeuntis, ducto in longitudinem aliquam mediam inter longitudines filamentorum longissimorum & brevissimorum: vel æquatur Facto ex quantitate aquæ dato tempore effluentis, & longitudine mediâ prædictâ, applicato ad tempus illud datum.

3. Si Machinæ plures similes aquâ plenâ similiter contrahantur, sive æquabili velocitate mediâ, sive inæquabili, similiter tamen in omnibus Machinis auctâ, vel imminurâ; Motus, quo aqua ex Machinæ cujusque orificio prorumpit, rationem habet compositam ex ratione quadruplicatâ Diametri cujusvis homologæ ipsius Machinæ, & reciproci temporis ratione, quo peragitur Machinæ contractio: vel rationem compositam, ex ratione ponderis Machinæ, vel molis aquæ, sive Machinâ contentæ, sive ex eâdem expulsæ, ratione ejusdem ponderis, vel molis, subtriplicatâ, & ratione temporis reciproci.

P R O B L E M A.

Invenire Potentiam Cordis.

Sit p = Pondus Ventriculi finiftri, five quantitas Sanguinis eidem ponderi æqualis.

S = Superficies interna ejuſdem.

l = Longitudo media filamentorum Sanguinis ex eodem prodeuntium.

s = Sectio Aortæ.

q = Quantitas Sanguinis Ventriculo finiftro contenti.

t = Tempus, quo Sanguis ex Corde expellere-
tur, ſublata Arteriarum & Sanguinis præce-
dentis reſiſtentiâ.

v = Velocitas variabilis, quâ Sanguis ex Corde
proſiliens per Aortam flueret, ſublata reſi-
ſtentiâ.

x = Longitudo variabilis Aortæ à Sanguine ex
Corde effluente percurſa.

z = Tempus, quo longitudo x percurritur.

Inde velocitas media variabilis Sanguinis Ventriculo
contigui, five media velocitas ipſius Ventriculi = $\frac{sv}{s}$.

Motus Ventriculi (per *Theor. 1. Cor. 2.*) = $p \times \frac{sv}{s}$.

Motus Sanguinis effluentis (per *Theor. 2. Cor. 2.*) = sv
 $\times l + x$.

Horum Summa, five Potentia Ventriculi = $sv \times$
 $\frac{p}{s} + l + x$. Eſt autem $v = \frac{x}{z}$. Unde per Methodum
Newtonianam inverſam, elicitur Potentia Ventriculi =

$\frac{sx}{z} \times \frac{p}{s} + \frac{x}{z} + l$. Sed cum $z = t$, erit $sx = q$.

Hinc Potentia Ventriculi = $\frac{q}{t} \times \frac{p}{s} + \frac{q}{ts} + l$.

Simili

Simili ratione invenitur Potentia dextri Ventriculi

$$= \frac{q}{t} \times \frac{\pi}{\Sigma} + \frac{q}{2\sigma} + \lambda.$$

Literis autem Græcis eadem significantur in dextro Ventriculo, quæ Latinis in sinistro.

Hinc tota Cordis Potentia

$$= \frac{q}{t} \times \frac{p}{s} + \frac{\pi}{\Sigma} + \frac{q}{2s} + \frac{q}{2\sigma} + l + \lambda. \quad Q. E. I.$$

Si ponatur

$$p = 8 \text{ unc. Avoird} = 13.128 \text{ unc. cub.}$$

$$\pi = 4 = 6.564$$

$$s = 10 \text{ unc. quadrat.}$$

$$\Sigma = 10$$

$$l = 2 \text{ unc.}$$

$$\lambda = 1 \frac{1}{2}.$$

$$q = 2 \text{ unc. Avoird.} = 3.282 \text{ unc. cub.}$$

$$s = 0.4185 \text{ unc. quadrat.} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{Ex Keillianis Experi-}$$

$$\sigma = 0.583 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{mentis.}$$

$$t = 0.1''$$

Erit Potentia Ventriculorum æqualis motui ponderum subscriptorum, nempe, lib. unc.

Ventriculi sinistri _____ _____ 9 . 1

Ventriculi dextri _____ _____ 6 . 3

Cordis totius _____ _____ 15 . 4

Quorum ponderum ea est velocitas, quâ percurratur longitudo uncialis singulis minutis secundis.

Cor. I. Quoties Pulsus fit celerior; aut minuitur resistentia, aut Potentia Cordis augetur, aut minor solito Sanguinis copia singulis contractionibus ex Corde expellitur.

2. Si Pulsus solito tardior fiat; necesse est, vel augetur resistentia, vel Cordis Potentia minuatur, vel major Sanguinis moles ex Corde ejiciatur.

3. Aucta

3. Au^{ct}â resistentiâ, necessario vel Pulsus retardabitur, vel augebitur Cordis Potentia, vel Sanguinis quantitas solito minor ex Corde exprimetur.

4. Imminutâ resistentiâ, vel Pulsus acceleratur, vel major Sanguinis copia quâque Systole ejicitur, vel Cordis vires minuuntur.

5. Au^{ct}is Cordis viribus, necessario vel augebitur resistentiâ, vel Pulsus accelerabitur, vel plus Sanguinis ex Corde ejicietur.

6. Viribus Cordis imminutis, vel minuatur necesse est resistentiâ, vel Pulsus tardior fiat, vel minus Sanguinis ex Corde exprimatur.

7. Cum minor Sanguinis moles ex Corde projicitur; vel acceleratur Pulsus, vel Cordis vires minuuntur, vel augetur resistentiâ.

8. Cum plus Sanguinis ex Corde exprimitur; vel Pulsus tardior fiet, vel augebitur Cordis Potentia, vel resistentiâ minuetur.

Schol. 1. Ventrliculorum superficies internas, cum factu difficillimum videatur, ut accurate determinentur, aut etiam ratio habeatur imminutionis. quam inter contrahendum patiuntur, contenti fuimus præterpropter æstimare: cum sive easdem 12, sive 8 unciis quadratis singulas æquales statueris, perparva reperiarur Potentiarum facta mutatio. Quod etiam observari poterit de longitudine mediâ filamentorum Sanguinis. Præterea differentias, quâ Arteriæ ambæ, earumque rami proximi à Corde progredientes, sectione augetur, ut æstimatu perdifficiles & pene insensiles, negligimus. Alioqui esset Cordis Potentia tantillo minor statuenda, quam quæ supra definita est.

2. Determinavit Vir Celeberrimus, *Jacobus Keillius*, velocitatem sanguinis, resistentiâ submotâ, ex Corde effluentis, eam circiter, quâ percurrantur pedes $6\frac{1}{2}$ singulis minutis secundis. Ponit vero ille celeritatem Sanguinis

guinis per totam Systolem æquabilem, quam nos insigniter inæqualem fieri, & perpetim à Systoles initio retardari supra ostendimus. Hanc si cui definire libuerit, substituenda est, in quartâ Æquatione supra positâ, Potentia Ventriculi proxime inventa, & ipsi x valor quivis tribuendus, ut eliciatur v , sive velocitas eidem respondens. Ita, cum initio Systoles sit $x = 0$, sub finem vero $x = \frac{q}{s}$, determinatur inde ea Sanguinis velocitas initio Systoles, quâ pedes $14\frac{1}{4}$; in fine autem quâ $4\frac{1}{4}$, minuti secundi spatio percurrantur. Pariter in dextro Ventriculo: velocitas Sanguinis initialis pedes circiter $10\frac{1}{2}$, ultima vero 3 pedes eodem temporis spatio conficiet.

Adhibuimus hæctenus eam Hypothesin, quâ Musculi Cordis Ventriculos constituentes Motum omnem, quo adiguntur in contractionem. Momento temporis concipiunt. Quod si ponamus Motum iis communicari non unico quidem Momento, sed tantillo tamen temporis spatio, quod cum totâ Systoles duratione comparatum rationem obtineat admodum exiguam; erit Cordis Potentia paululo major statuenda, quam quæ supra determinata est. Si vero statuatur iste Motus, procedente Systole, in ratione temporis augeri; erit totus Motus in fine Systoles acquisitus duplo major quam supra posuimus, ubi nulla resistentia Sanguini ex Corde profuente objicitur: Ubi autem solita adest resistentia, erit idem quintuplo major; quod instituto calculo facile patebit. Pari ratione poterit calculus noster ad aliam quamlibet Hypothesin, quâ Ventriculorum Motus in duplicatâ vel superiori quâvis ratione temporis augeatur, accommodari. Potentia vero in fine acquisita suprapositâ elicietur longe major, nempe ex ratione duplicatâ Potentia tripla, ex triplicatâ quadrupla, ex quadruplicatâ quintupla, & sic in infinitum.

Nobis

Nobis autem videtur secunda Hypothesis, quâ Ventriculi parvo admodum temporis spatio Motum omnem concipiunt, cæteris longe verisimilior. Quum necesse sit, ut aliquid temporis impendatur ad Motum quemlibet generandum; neque videatur adeo tarde incrementum Ventriculorum Motus, ut non celerius augeatur, quam secundum temporis rationem. Motus enim Musculorum impetu solo Fluidorum quorumcumque, quæ ex Sanguine proveniunt, perfici nequit; quum Brachio alterutro Motum exercere possimus Motu Sanguinis per vasa Corporis universa profluentis longe majorem. Relinquitur ergo, ut Musculorum fibræ Ventriculos Cordis constituentium, rareficientiâ quâdam liquorum in easdem influentium, in Motum impellantur. Hæc autem, quoties vim magnam concipit, plerumque subita est, & fere instantanea. Adde quod Ventriculorum Motus secundum hanc Hypothesin longe minor efficitur, quam in tertiâ. Non solet autem sapientissimus Artifex, Rerum Conditor, in operibus suis plus Virium adhibere, quam quantum sufficit ad finem propositum consequendum.

Cæterum sive admittatur ista Hypothesis, sive alia quæcunque ex supra dictis verior censeatur, poterunt omnia Corollaria nostra eodem jure ex Problemate deduci. Quæ utrum aliquid adjumenti afferant ad Morborum Historiam explicandam Medico sagaci considerandum permittimus. Facile autem ex Morbi cujusque Naturâ sciri poterit, utrum aucta sit vel imminuta resistantia. Augeri vero credibile est vel imminui Cordis vires auctis vel imminutis Musculorum reliquorum viribus; quamvis aliter statuissè video Virum Celeberrimum, *Laurentium Bellinum*.

Theorema III.

Totus Motus resistentiæ, quæ Sanguini ex Corde erumpenti durante Systole obicitur, sive totus Motus, qui Sanguini præcedenti & Arteriarum tunicis communicatur, toti Cordis Potentia quamproxime equalis est.

Dem. Peractâ Cordis Systole, quæ pars Aortæ & Arteriæ Pulmonalis Cordi proxima est, perstat plena Sanguine per totam Systolem Arteriarum. Nec enim patitur earum fabrica & nexus, quo Cordi conjunctæ sunt, ut tunicis in sese penitus collabentibus totæ occludantur, neque potest earum cavum Sanguine vacare. Alioqui enim, contrahentibus sese reliquis Arteriarum partibus, Sanguis iisdem contentus retro in vacuum impelleretur motu, & inutili & motui Sanguinis naturali contrario. Tum etiam Valvulæ Semilunares non tenderent versus Ventriculos, adeoque Sanguis ex Auriculis in Ventriculos expressus, etiam in Diastole Cordis, in Arterias protruderetur.

Hinc patet Sanguinem proxime ex Corde expulsum Systole peractâ immotum in Arteriis persistere, adeoque tum omnem Ventriculorum Motum exceperisse, tum eundem totum partim Sanguini antecedenti, partim tunicis Arteriarum communicasse. *Q. E. D.*

Theorema IV.

Motus, qui in Systole Cordis communicatur Sanguini præcedenti, est ad Motum tunicis Arteriarum communicatum, ut tempus Systoles Cordis ad tempus Diastoles quamproxime.

Dem. Quum Sanguis per vasâ Corporis universa, si partes Arteriarum Cordi propiores exceperis, æquali cursu deferatur; necesse est, ut tum Motus affricu Sanguinis ad valorum latera deperditus, tum Motus Sanguini redditus à Systole sive Cordis sive Arteriarum

rum, æqualibus temporibus æqualis sit. Qui autem Motus à Systole Arteriarum Sanguini communicatur, idem est præcise, qui prius à Cordis Systole Arteriarum tunicis fuerat impressus, cum Arteriæ eodem impetu quo distractæ fuerint etiam restituantur. Et Systole Arteriarum cum Cordis Diastole duratione convenit. Unde patet Propositum. *Q. E. D.*

Cor. Si ponamus cum Viro Doctissimo *Jacobo Keillio*, Systolen Cordis peragi tertiâ parte temporis inter Pulsus binos intercepti ; erit Motus Sanguini præcedenti communicatus totius Potentiæ Cordis pars tertia : Motus vero Arteriis communicatus prioris duplus, sive duæ partes tertiæ totius Cordis Potentiæ.

Theorema V.

In diversis Animalibus Potentia Cordis rationem obtinet compositam, ex ratione quadruplicatâ Diametri cujusvis homologæ Animalis, & ratione inversâ temporis, quo Cor contrahitur : vel rationem compositam, ex ratione ponderis vel ipsius Cordis vel integri Animalis, ratione ponderis ejusdem subtriplicatâ, & ratione temporis reciproca.

Facile demonstratur vel ex *Corol. 3. Theor. 1 & 2.* vel ex Potentiâ Cordis Problemate præcedente definitâ,

Cor. 1. Si ponatur Cordis Potentiam rationem obtinere ponderis vel ipsius Cordis, vel integri Animalis, vel Sanguinis copiæ in toto Animali ; erit Animalis longitudo in ratione temporis, quo Cordis Systole perficitur, sive in ratione inversâ frequentiæ Pulsuum.

2. Si ratio longitudinis integri Animalis major fuerit ratione inversâ frequentiæ Pulsuum, necesse est major sit ratio Potentiæ Cordis ratione ponderis ejusdem.

Schol. Quum constet Experimentis Puerorum Pulsus non esse tanto frequentiores Pulsibus Virorum, quanto Pueri Virorum longitudine superantur, concludendum

est, vi secundi Corollarii, Potentiam Cordis Virilis majorem obtinere rationem ad Potentiam Cordis Pueri, quam est ratio ponderum. Et par est ratio in cæteris Musculis. Nam si Corporis robur rationem ponderis sequeretur, possent Pueri æqualia itinerum spatia eodem tempore cum Viris conficere.

Simili ratione ac Motum Sanguinis ex Ventriculis Cordis erumpentis ope secundi *Theorematis* determinavimus, poterit quoque Urinæ Motus ex Urethrâ profluentis determinari. Nempe si ponatur Urethræ & Vesicæ longitudo 12 unciis æqualis, & binæ uncia Urinæ minuti secundi spatio emittantur, erit Motus Urinæ effluentis æqualis Motui ponderis libræ $1 \frac{1}{2}$, quod uncialem longitudinem singulis minutis secundis percurrat. Quoniam vero Urina non solis Vesicæ Urinariæ viribus contractivis, sed etiam Diaphragmatis & Musculorum abdominalium ope in subsidium vocatâ, expellitur, nequit Vesicæ Potentia ex Motu Urinæ profluentis æstimari.

Hæc tu, Vir Doctissime, æqui bonique consulas rogo: ipse autem ut diutissime valeas, utque existimationem tuam, & ipsam Artis Æsculapiæ dignitatem usque ut hætenus fecisti, insigniter tueri pergas, ac magis indies magisque extendere, idcirco ex animo voveo, quia publicam ad salutem pertinere arbitror.

Calendis *Januarii*,

171 $\frac{1}{3}$.