



Quaderni d'anatomia

<https://hdl.handle.net/1874/287192>

LEONARDO DA VINCI
QUADERNI D'ANATOMIA

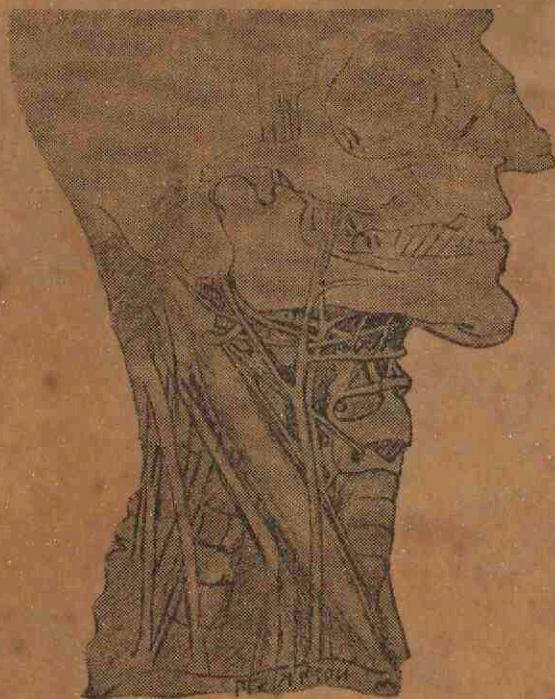
V

VENTISEI FOGLI DELLA ROYAL LIBRARY DI WINDSOR
VASI — MUSCOLI — CERVELLO E NERVI — ANATOMIA
TOPOGRAFICA E COMPARATA

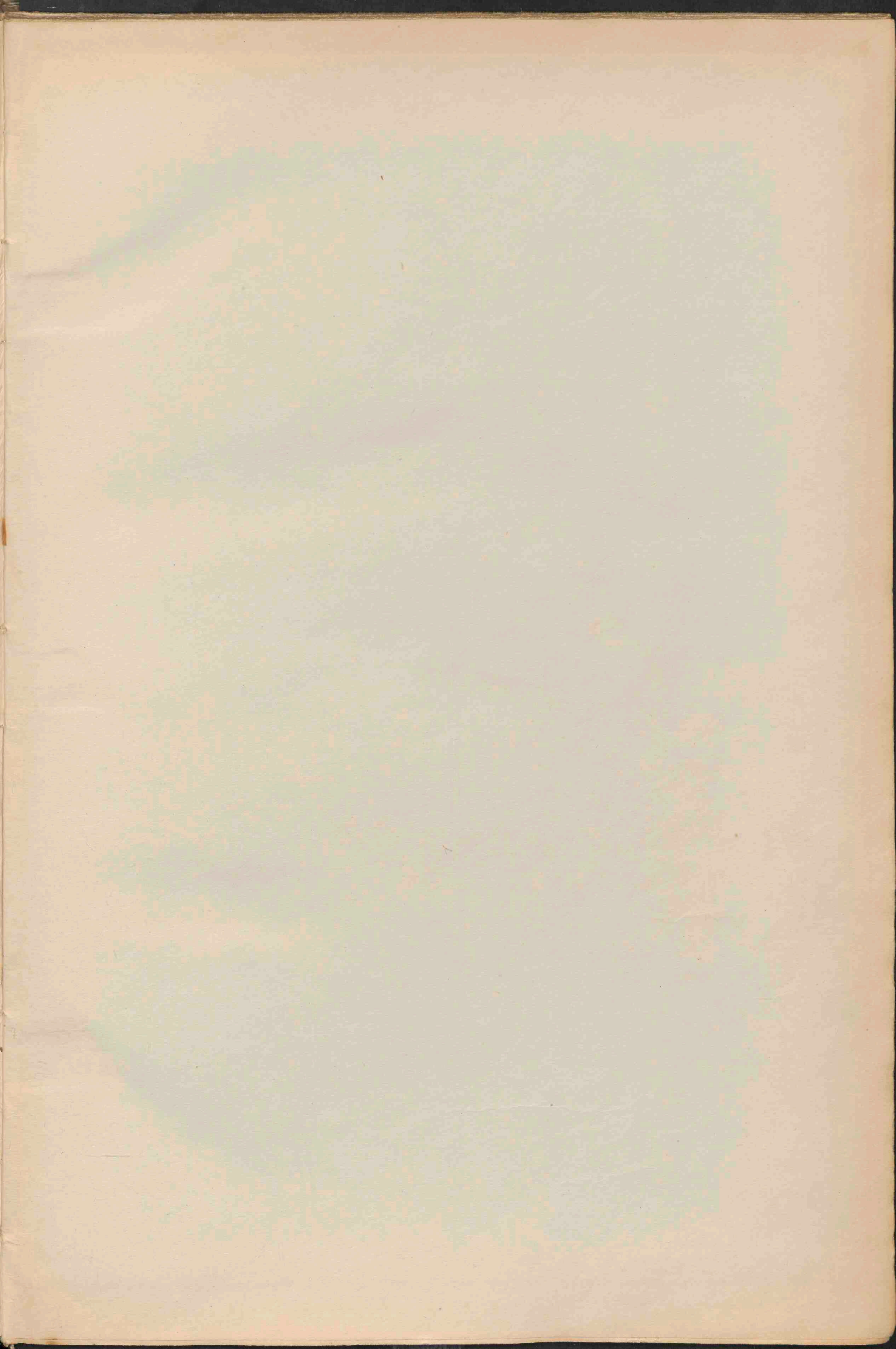
PUBBLICATI DA

OVE C. L. VANGENSTEN, A. FONAHN, H. HOPSTOCK

CON TRADUZIONE INGLESE E TEDESCA



CHRISTIANIA
CASA EDITRICE JACOB DYBWAD
MCMXVI



COMUNICAZIONI
DELLO
ISTITUTO ANATOMICO DELL' UNIVERSITÀ DI CHRISTIANIA
(DIRETTORE: PROF. DR. KR. SCHREINER)

LEONARDO DA VINCI

QUADERNI D'ANATOMIA

V

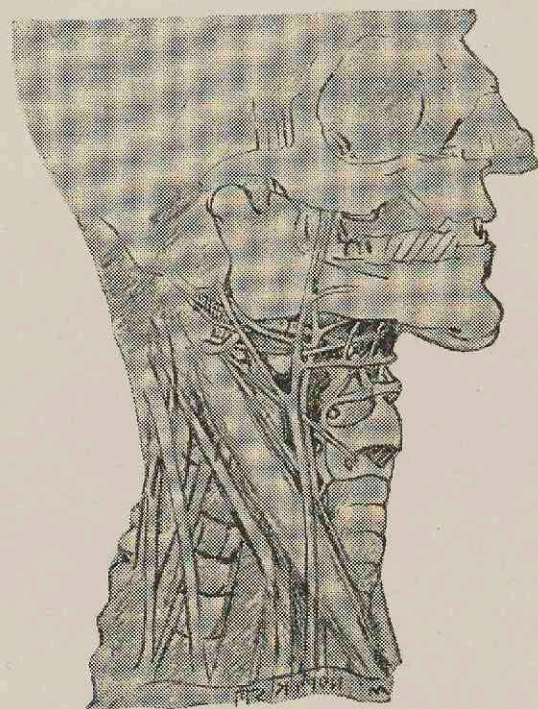
VENTISEI FOGLI DELLA ROYAL LIBRARY DI WINDSOR

VASI — MUSCOLI — CERVELLO E NERVI — ANATOMIA
TOPOGRAFICA E COMPARATA

PUBBLICATI DA

OVE C. L. VANGENSTEN, A. FONAHN, H. HOPSTOCK

CON TRADUZIONE INGLESE E TEDESCA



CHRISTIANIA
CASA EDITRICE JACOB DYBWAD
MCMXVI

*Edizione di 248 esemplari numerati
oltre 2 in carta giapponese*

No. 132

PUBLISHED WITH PERMISSION MOST GRACIOUSLY GRANTED

BY

H. M. KING GEORGE V

LA PRESENTE EDIZIONE È DEDICATA ALLA MAESTÀ

DELLA

REGINA MAUD

QUALE RISPETTOSO E AFFETTUOSO OMAGGIO

DAGLI EDITORI GRATI

Casa Editrice: Jacob Dybwad, Christiania.

Eliotipie: { Del „Norsk Lystryk og Reproduktionsanstalt“, Christiania.

Di „W. Griggs & Sons“, London.

Tipografia: Det Mallingske Bogtrykkeri, Christiania.

Legatore: H. Hansson, Christiania.

Proprietà letteraria.

Tutti i diritti sono riservati per tutti i paesi.

Copyright MCMXVI by Jacob Dybwad;

for the reproductions

by The Royal Library, Windsor.

*Il ranochio subito more, quando eli
è forato il midollo della sciena; e prima
viuea sanza capo, sanza core, o alcuna
interiore, o intestine, o pelle; e qui
adunche par che stia il fondamento del
moto e vita.*

Leonardo da Vinci.

INTRODUZIONE

Il presente volume sarebbe dovuto uscire già al 2 di settembre 1915; ma, scoppiata la guerra nell'autunno del 1914, non fu più possibile per varie ragioni.

Nell'autunno del 1915, però, la casa editrice ci fece sapere, che, malgrado la guerra, avrebbe fatto tutto il possibile, acciò che la stampa dei due ultimi volumi, Quaderni V e Quaderni VI potesse essere terminata per il 2 di settembre 1916: compiendo così il progetto originale, di pubblicare tutti e sei i volumi entro l'anno 1916. Ci siamo riusciti, malgrado molte difficoltà, poichè avevamo incominciato già dall'autunno del 1914 la trascrizione dei manoscritti originali, e la preparazione e la stampa delle traduzioni. Ma siamo stati costretti d'infrangere un principio di metodo, seguito nell'edizione dei primi quattro volumi: rinunciare cioè in questi due ultimi volumi alla pubblicazione del verso di alcuni fogli, non contenente nei disegni o nel testo materia di indole anatomica. Le descrizioni del manoscritto dei due volumi indicheranno i fogli, cui il verso non è stato pubblicato.

18 facsimili: Quaderni V, Fol. 1 recto, 6 verso, 11 recto—19 recto, 20 verso, 21 recto e verso, 22 recto, e Quaderni VI, Fol. 1 recto, 17 recto e 23 recto sono stati riprodotti dalla ditta W. Griggs & Sons di Londra, poichè la loro riproduzione, durante lo stesso processo dell'eliotipia, necessitava una collazione frequente e correzione quasi giornaliera su gli originali a Windsor. La riproduzione dei fogli rimanenti è stata eseguita, come prima, dal «Norsk Lustryk- og Reproduktionsanstalt» a Christiania.

La trascrizione dei manoscritti originali, come pure le traduzioni e l'apparato tipografico seguono i medesimi principi che i precedenti quattro volumi.

I fogli del Quaderni V, eccettuati no. 7 e 26 sono recentemente stati applicati su cartone e registrati coi numeri indicati nella descrizione dei singoli fogli; portano inoltre il timbro della R. Biblioteca di Windsor^{ER}_{VII.}

I fogli raccolti nel presente volume, evidentemente eseguiti da Leonardo durante un periodo piuttosto lungo della sua produzione — dei quali molti apparterebbero al suo primo periodo fiorentino —, non formano un'unità, ma sono stati ordinati dagli editori in gruppi secondo la maniera del disegnare, e suddivisi poi in gruppi più piccoli secondo il loro contenuto anatomico.

Il fol. 1 è montato e registrato col no. 12597. La carta è d'un grigio giallastro, con macchie brune a differenti sfumature, con filoni e vergelle. — Al recto il testo è ad inchiostro nero, la figura è in lapis e ad inchiostro nerastro; cuore, fegato, milza e rognoni di colore azzurro verdastro, parte giallognolo. — Il verso, incollato, è bianco. Misura 287 X 200 mm.

Il fol. 2 è montato e registrato col no. 12592. La carta è sottile, di colore bianco-grigiastro, con filoni e vergelle fitti, e filigrana. Il recto reca il numero 171 (ad inchiostro nero) ed il segno olo. Il testo ed i disegni sono ad inchiostro nero, la figura 2 è in parte ad inchiostro marrone chiaro, le figure 21 e 22 sono in parte tratteggiate a matita rossa, figura 23 soltanto in matita rossa. — Il verso ha la figura 1 ad inchiostro marrone sbiadito, le figure 2, 3 e 4 sono ad inchiostro nero alquanto sbiadito. Misura 291 X 197 mm.

Il fol. 3 è montato e registrato col no. 12624. La carta è di colore bianco grigiastro, tendente al bruno, e vi si distinguono chiaramente filoni e vergelle. — Il recto ha il testo ad inchiostro scuro. Le figure 2, 4 e 5 sono ad inchiostro scuro e matita, 1 e 3 sono a matita. Vi si scorge una cornice rettangolare, prodotta dalla colla penetrata dal verso, su cui prima si trovava incollato un foglio più piccolo; una figura del verso traspare. — Il verso reca il numero 10, il testo è ad inchiostro nerastro, la figura ha anche delle leggeri sfumature a matita; [II.] è in lapis; vi sono alcune macchie marrone, e una cornice rettangolare mostra dove è stato incollato il fol. 4 (12619). Misura 266 × 187 mm.

Il fol. 4 è montato e registrato col no. 12619. La carta è di colore bianco grigiastro, con in giro la cornice più scura della colla. — Il recto reca il numero 019, è ad inchiostro nerastro, marrone giallognolo nel [X.]. Le figure sono ad inchiostro nerastro, marrone e marrone giallognolo, con alcune tratteggiature a matita. — Il verso è incollato, tranne un piccolo pezzo, dove sono discernibili le vergelle fitte, vi si vedono pure alcune vaghe tratteggiature, senza che si possa dire, se sia una scrittura. Misura 216 × 110 mm.

Il fol. 5 è montato e registrato col no. 12612; la carta è di color bianco grigiastro, tendente al bruno; filoni e vergelle sono discernibili. — Il recto è ad inchiostro grigio nerastro, ha alcune macchie grigio-brune. — Il verso, incollato, è bianco. Misura 210 × 150 mm.

Il fol. 6 è montato e registrato col no. 12603. La carta ruvida è di color grigio con una tinta leggermente giallognola; vi sono dei filoni e delle vergelle vaghe. — Il recto è ad inchiostro scuro; la figura 9 in lapis; vi sono delle macchie bruno-chiare. — Il verso reca il numero 79, è ad inchiostro nero; [III.] è [IV.] a matita rossa un po' scancellata, le figure 1 e 4 hanno delle tratteggiature a matita rossa, 7 e 8 soltanto a matita rossa. Misura 203 × 148 mm.

Il fol. 7 recto — reca il numero 177. La carta è di color marrone-giallognolo chiaro, è ad inchiostro color fango, le figure 3—8 con delle tratteggiature in lapis azzurro-verdastre, dileguate, 1 e 9 in lapis soltanto. — Il verso è bianco. Misura 203 × 200 mm.

Il fol. 8 è montato e registrato col no. 12602; la carta è di color bianco grigiastro. — Il recto ha le figure ad inchiostro nerastro; dal verso traspare la scrittura, e anche una grande macchia d'umido. — Il verso che reca i numeri 4. e 20 non viene pubblicato, poichè contiene esclusivamente testo e disegni di materia di fisica. Misura 278 × 212 mm.

Il fol. 9 è montato e registrato col no. 12628. La carta è di colore bianco grigiastro. Si discerne una filigrana, come pure filoni e vergelle. — Il recto ha il testo ad inchiostro nero; le figure e le macchie sono ad inchiostro marrone-giallognolo. — Il verso reca il numero 13 ed è segnato 010; il testo e le figure 2—6 sono ad inchiostro grigio nerastro, la figura 1 è ad inchiostro grigio-marrone; dal recto traspariscono chiaramente testo e disegni. Misura 277 × 197 mm.

Il fol. 10 è montato e registrato col no. 12618. La carta ruvida è di color bianco grigiastro. — Il recto è segnato 010, l'inchiostro delle figure è di color marrone verdastro, così pure le macchie e la bordura dell'incollamento. — Il verso, incollato, è bianco. Misura 291 × 226 mm.

I fogli 11—14 costituiscono un gruppo nettamente distinto, tanto per via della maniera di disegnare, quanto per via dei soggetti quivi trattati. Hanno il recto della carta di color azzurro grigiastro, di sfumature alquanto differenti, preparato per l'uso dello stilo d'argento. Le macchie ed i colori sembrano in parte essere prodotti, col tempo, da un processo chimico. Il verso è di color bianco giallognolo.

Il fol. 11 è montato e registrato col no. 12372. — Al recto il colore della carta è alquanto più chiaro, con delle macchie marrone rossastre e giallo verdastre; vi sono delle piccole macchie, come pure delle macchie più grandi d'umido. La figura 1 è ad inchiostro nero, stilo d'argento, e colore bianco («biacca»); vi sono delle tratteggiature ad inchiostro marrone rossastro; la figura 2 è quasi interamente fatta con lo stilo d'argento. — Il verso è bianco. Misura 161 × 137 mm.

Il fol. 12 è montato e registrato col no. 12373. — Al recto la carta è di colore azzurro-grigiastro cupo, con numerose macchie, parte scure, parte giallo-verdastre; la figura 1 è fatta con lo stilo d'argento. Nella carta è stata tagliata una specie di finestra ovale, nella quale per mezzo d'un gancio di carta è stata rimessa la figura 2, su carta azzurra più chiara, di una tinta verdastra; la figura è fatta con lo stilo d'argento, colore bianco ed inchiostro grigio nerastro. — Il verso che non viene pubblicato contiene alcune cifre ed una riga con una calligrafia sconosciuta. Misura 182 × 133 mm.

Il fol. 13 è montato e registrato col no. 12374. — Al recto la carta è di color azzurro grigiastro, con degli sgorbi piuttosto grandi grigio-verdi e color ruggine; la figura 1 è fatta ad inchiostro quasi nero, con lo stilo d'argento e con colore bianco; la figura 2 è fatta con lo stilo d'argento. — Il verso è bianco. Misura 182 × 142 mm.

Il fol. 14 è montato e registrato col no. 12375. — Il recto ha la carta d'un azzurro piuttosto schietto. La figura è ad inchiostro nero, stilo d'argento e colore bianco, con una tinta marrone-rossastra. — Il verso è bianco. Misura 173 × 166 mm.

Il fol. 15 è montato e registrato col no. 12626. — Al recto la carta preparata per l'uso dello stilo d'argento è di color azzurro grigiastro con delle macchie e delle sfumature grigio-chiare; è ad inchiostro nerastro. Le figure sono fatte con lo stilo d'argento, le figure 1, 2, 7, 9, 12, 13 e 16 anche ad inchiostro. — Il verso, incollato, è bianco. Misura 300 × 214 mm.

Il fol. 16 è montato e registrato col no. 12609. — Il recto reca il numero 188, la carta grossa, ruvida è di color grigio-verde chiaro, con dei segni grigio-marroni dell'incollatura, e delle piccole macchie. La figura 1 è ad inchiostro nerastro, con lapis e alcune tratteggiature viola, p. es. lungo il contorno del m. sterno-cleido-mastoideus; le figure 2 e 4 sono ad inchiostro leggermente scuro, la figura 3 è in lapis, le figure 5 e 6 sono ad inchiostro grigio-marrone. — Il verso che non viene pubblicato non contiene altro che un disegno architettonico. Misura 280 × 200 mm.

Il fol. 17 è montato e registrato col no. 12608. — Al recto la carta di color azzurro grigiastro è stata preparata per l'uso dello stilo d'argento, gli orli sono ineguali e sfrangiate, vi sono delle macchie di color verde-giallognolo e ruggine. Le figure sono fatte con lo stilo d'argento, in parte sono ripassate con inchiostro grigio-nerastro e marrone. — Del verso ch'è incollato non si vede altro che una piccola apertura rettangolare ritagliata, di 20 × 15 mm., e recante il segno .C.C.; è bianco. Misura 293 × 213 mm.

Al fol. 18 i due disegni sono montati sullo stesso pezzo di cartone e registrati coi numeri 12610 e 12611. La carta, preparata per l'uso dello stilo d'argento, è di colore azzurro chiaro, alquanto grigiastro. — Al recto il disegno 1 (12610) è fatto con lo stilo d'argento e ad inchiostro grigio nerastro. Misura 82 × 79 mm. Il disegno 2 (12611) è fatto con lo stilo d'argento e ad inchiostro grigio nerastro; ha delle macchie chiare. Misura 95 × 84 mm. — Il verso, incollato, è bianco.

Il fol. 19 è montato e registrato col no. 12617. — Il recto ha la carta, preparata per l'uso dello stilo d'argento, di una tinta chiara, azzurro-grigiastra. Le figure sono parte (6, 10) interamente fatte con lo stilo d'argento, parte (3, 4, 11—14) con lo stilo d'argento e ad inchiostro tra grigio nerastro e nero, parte (1, 2, 3, 5, 8, 11) ad inchiostro nerastro; la figura 7 è a lapis. Numerose macchie grigio-brune. — Il verso, incollato, è bianco. Misura 298 × 210 mm.

Il fol. 20 è montato e registrato col no. 12627; ha filoni e vergelle confusi. — Il recto ha la carta ruvida, grossa, con una certa tinta azzurrognola trasparente dal verso preparato per l'uso dello stilo d'argento, questa tinta è più pronunciata lungo uno degli orli; reca il segno .D.D.; alcune macchie brune, le figure ad inchiostro marrone. — Al verso la carta è preparata per l'uso dello stilo d'argento; parecchie macchie grigie e brune; è ad inchiostro nero, in parte sbiadito. Del [V.], di quattro righe, sono visibili soltanto poche parole e lettere. Misura 285 × 219 mm.

Il fol. 21 è montato e registrato col no. 12613. La carta, preparata per l'uso dello stilo d'argento, è azzurra, dura, ruvida, con numerose macchie, grandi e piccole. Dei filoni appena visibili, delle vergelle più distinte; nella carta vi sono alcuni buchi piccolissimi come punte d'ago; è ad inchiostro nerastro. — Il recto reca il numero 55, vi si vedono alcune macchie scure, color vino, altre macchie d'inchiostro, specie al [I.]. — Il verso reca i segni B.B. (ad inchiostro nero) e 25 (in lapis). La scrittura è più sbiadita nel testo, specialmente nei [III.] e [IV.], che nelle figure. Delle figure 8 e 9 sono visibili soltanto alcuni tratti ad inchiostro sbiadito. Lasciando cadere obliquamente la luce i disegni si vedono come solchi nella carta. Misura 300 × 220 mm.

Il fol. 22 è montato e registrato col no. 12625. — Il recto reca il segno 30 D (in lapis); la carta è di color rosso-marrone; è ad inchiostro nero, nelle figure vi sono delle tratteggiature a matita rossa; [IX.] è a matita rossa; la prima riga è stata tagliata, di modo che non si riesce a leggere il passo che a frammenti. — Il verso, incollato, è bianco. Misura 293 × 250 mm.

Il fol. 23 è montato e registrato col no. 12631. La carta è di color grigio giallastro. Filoni, vergelle e filigrana sono visibili. — Il recto reca il segno S.S. (ad inchiostro scuro sbiadito); Vi sono alcune macchie brune; il testo è ad inchiostro scuro; le figure sono in lapis piuttosto forte. — Il verso, incollato, è bianco. Misura 191 × 140 mm.

Il fol. 24 è montato e registrato col no. 12642; la carta è di color bianco grigiastro. Dei filoni e delle vergelle, come pure la filigrana sono visibili. — Il recto è ad inchiostro bruno grigiastro; dal verso traspariscono il testo e le figure; la figura 3 è coperta da una macchia grigio-bruna. 4 indica il posto d'un piccolo disegno del verso, recante il numero 30, il quale essendo già stato tolto, quando fu ritrovato fu di nuovo rimesso al posto debito; questo disegno è quasi identico a quello della Leda, figura 3. — Il verso non viene pubblicato, poichè, oltre il disegno già nominato, non contiene altro che testo e disegni di indole geometrica. Misura 267 × 195 mm.

Il fol. 25 è montato e registrato col no. 12669; la carta è ruvida, grossa e alquanto ineguale agli orli; filoni e vergelle sono visibili. — Il recto è ad inchiostro grigio nerastro; dal verso i disegni traspariscono a colore marone; anche alcuni passi traspariscono confusamente; [VII.] è stato cancellato. — Il verso non viene pubblicato, poichè non contiene che testo e figure d'indole fisico-matematica, con abbozzi di due teste d'uomo e di una figura umana. Misura 293 × 220 mm.

Il fol. 26 ha la carta alquanto sfrangiata agli orli; filoni e vergelle sono visibili. — Il recto reca i numeri 141 e 17; il testo e le figure sono ad inchiostro marrone giallognolo; [I.]—[IV.], [VI.] e [X.] sono cancellati. — Il verso non viene pubblicato, poichè non contiene altro che alcune figure geometriche e il numero 33. Misura 303 × 218 mm.

Nel presente volume Leonardo tratta principalmente dei vasi, muscoli, cervello e nervi, accenna all'anatomia topografica e comparata, menziona di passaggio la splancnologia e l'embriologia.

Sotto «albero di uene» e «parte spiritualj» (Fol. 1 recto) dice: «taglia per mezzo core, fegato, e polmone, e i rognjonj, acciochè tu possi interamente figurare l'albero delle vene»; disegna tali organi con alcune delle arterie e vene maggiori del corpo, inoltre la milza, un taglio frontale della vescica urinaria col membrum virile ed urethra. Alcuni vasi sono riprodotti esattamente, altri, più profondi, sono progettati alla superficie, altri non sembrano corrispondere alla realtà. Vena cava inferior sembra passare al fegato, e da questo uscire vena cava superior.¹

Sotto «anatomja venarum» (cioè vasorum) (Fol. 2 recto) propone di figurare «l'albero delle vene in generale, sì come fe' Tolomeo l'unjversale nella sua Cossmogrosfia. Poi si farà le uene di ciasscun membro in particolare, per diuersi aspectj; . . . altrementj non ne darestti vera notitia de le lor ramificationj, figura e ssito». Bellissimi sono i suoi disegni della vena saphena magna (Fol. 1 recto, Fol. 3 recto, Fol. 20 verso), dei tronchi profondi dei vasi della coscia (Fol. 3 verso), e della vena jugularis externa con gli affluenti (Fol. 16 recto, Fol. 17 recto).

Profonda è la conoscenza di Leonardo intorno al rilievo che mostrano i singoli muscoli alla superficie del corpo (Fol. 3 recto, Fol. 5 recto, Fol. 18 recto, Fol. 22 recto, Fol. 23 recto); bellissimi sono i suoi disegni di preparati dei diversi muscoli (Fol. 5 recto, Fol. 11—16 recto). Taglia per mezzo alcuni muscoli superficiali allo scopo di poter esaminare quelli più profondi (Fol. 15 recto); e per poter metter in evidenza la muscolatura degli arti inferiori² e la loro funzione disegna i muscoli (Fol. 4 recto) come corde: «ffa le corde dj fili dj rame ricotto, e poi li piegha secondo il naturale». Quanto sia meticoloso nelle sue ricerche ci dimostra, tra molti altri, anche il passo seguente: «Finjto che ttu ai l'ossa della ganba, metti il numero dj tutti lj ossa, e nel fine delli nervi nomina il numero d'essi nervi; e'l simjle farai de'musscoli e delle corde e delle vene e arterie, dicendo: tante n'à la cosscia, e tante la ganba, e ttanti el piedi, e ttanti li djtj; e po' djrai: tanti son li musscoli che nascon nell'ossa e termjnano nell'ossa, e ttanti son quelli che nascon

¹ Le parole «vena cilia» sull'ureter sinister sono scritte con calligrafia da sinistra a destra e con caratteri che fanno sorgere un qualche dubbio se provengano veramente dalla mano di Leonardo.

² Col vocabolo arabo «alchatin», adoperato da Leonardo, in questo luogo, si deve intendere — dietro proposta del professore Holl, che rimanda a Hürl, «Das Arabische und Hebräische in der Anatomie», pag. 29 — «l'osso dell'anca» anzichè «regio lumbalis», come si suol tradurre «alchatin». I disegni dimostrano soltanto l'osso dell'anca, non la regione lombale, e dal contesto si può concludere che con ogni probabilità Leonardo intendesse l'osso dell'anca.

nell'ossa e terminano 'n un altro muscolo; e in tale modo djsscrivi ognj partichula di ciasscun membro, e massime delle ramjfficationi che ffanno alcun musscoli che generan djverse corde» (Fol. 4 recto).

Tratta della condizione del ginocchio e dei suoi muscoli nel piegare e nello stendere (Fol. 3 verso, Fol. 4 recto), e dice che la lunghezza del piede ammonta alla metà di quella della gamba (Fol. 4 recto). Propone di far prima le estremità articolari, in seguito l'articolazione stessa, e di descrivere quali contorni di muscoli spariscono nell'ingrassare, e quali sporgono nel dimagrire (Fol. 22 recto).

La grandissima abilità di Leonardo come preparatore, e la sua cognizione delle condizioni anatomiche, si rivelano splendidamente dalle figure dei Fol. 11—14, dove disegna muscoli e tendini alla parte distale del crus, come pure al pes, a una parte del ligamentum cruciatum e della vagina fibrosa tendinum; e dove ha provveduto le dita di artigli tolti da un animale della famiglia felina, forse d'un leone.

Questi disegni, con la loro combinazione d'un piede umano con artigli animali, ci rivelano due delle qualità più eminenti di Leonardo: l'impulso creativo e ricco di fantasia dell'artista e l'esigenza di esattezza nell'indagine.

La manipolazione dello stilo d'argento e dei colori, e l'arte della dissezione e del disegno del preparatore danno a queste tavole anatomiche un fascino straordinario. Ai fogli manca il testo; forse ha pensato Leonardo, che in questo caso Natura, Arte e Dottrina parlano già una lingua sufficientemente precisa e chiara.

E' interessante vedere, come Leonardo tratta il sistema nervoso: rimandando ai disegni d'una cipolla tagliata per metà e al taglio sagittale d'una testa umana, fa il paragone seguente (Fol. 6 verso): «se ttu tagleraj vna cipolla per lo mezo, potra' vedere e numerare tutte le uesste, overo schorze, che'l cietro d'essa cipolla circularmente vestivano. Simjlmemente se taglieraj per lo mezo la teza dell'omo, tu taglieraj prima i chapellj, po' la codjga e lla carne muscolosa e'l pericraneo, poi il craneo, e, dentro, la dura madre e lla pia madre e'l cielabro, poi di novo la pia e lla dura madre e lla rete mjrabile e l'osso, fondamenta di quelle».

Leonardo abbozza (Fol. 7 recto) basis cranii interna, basis cerebri, come pure la superficie degli emisferi; e, in un taglio orizzontale ed in disegni in profilo, raffigura i ventricoli del cervello e le loro congiunzioni reciproche. Parla di tre ventricoli, e i disegni dimostrano che considera come un solo ventricolo i due ventricoli laterali, i quali, come si vede, sono uniti. La parte inferiore del quarto ventricolo sembra pure essere riprodotta nella fig. 4.

Per arrivare ad un concetto preciso della forma dei ventricoli, Leonardo fa i seguenti esperimenti (Fol. 7 recto): In un cervello, levato dal cranio, sprema, per un foro, della cera fusa nel quarto ventricolo, avendo fatto prima due fori provvisti di canne, uno in ciascuno dei ventricoli laterali, «acciochè l'aria che è in essi ventriculi possa spirare e dar locho alla cera». Poi leva la materia cerebrale per poter mostrare la forma del getto dei ventricoli. Ripete il medesimo esperimento in un cervello lasciato dentro il cranio, spremendo, questa volta, la cera per un foro fatto nella basis cranii, il quale probabilmente conduce nel terzo ventricolo per l'infundibulum. Parla del quarto ventricolo come l'origine o congiunzione di «tuttj li neruj che danno il senso del tatto».

Per quanto si sappia, Leonardo è stato il primo a fare simili getti dei ventricoli del cervello. Dovettero passare dei secoli prima che questa idea venisse in mente a un anatomico.¹

Leonardo s'è anche occupato del sistema nervoso periferico: ha raffigurato parecchi nervi cerebrali (Fol. 8 recto, Fol. 16 recto, Fol. 17 recto), ed appare chiaramente, come abbia indagato ripetutamente il plexus degli arti e le ramificazioni del plexus (Fol. 9 recto e verso, Fol. 10 recto, Fol. 15 recto, Fol. 19 recto, Fol. 21 recto e verso).

Notevolissime sono le dissezioni topografico-anatomiche di Leonardo del collo con la parte attigua della testa (Fol. 15—Fol. 18, Fol. 20 verso). Leonardo procede da semplici abbozzi alla riproduzione di preparati elaborati sino nei particolari (Fol. 15—Fol. 17), per giungere al punto culminante nei due deliziosi disegni a stilo d'argento del Fol. 18, dove si scorgono le fossae del collo con i muscoli sottostanti attraverso la pelle senza grasso in due individui anziani. In questi fogli Leonardo riproduce, con intento topografico, mandibula, columna, os hyoideum con la sua congiunzione col processus styloideus, larynx, trachea, mm.

¹ Vedi HOLL «Untersuchungen über den Inhalt der Abhandlung Roths: «Die Anatomie des Leonardo da Vinci». Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung 1910, pag. 342.

sterno-cleido-mastoideus, trapezius, splenius, scaleni, levator scapulae, vena jugularis externa con affluenti, n. vagus col laryngeus sup., n. hypoglossus e la glandula submandibularis, o forse una glandola linfatica.

E' assai strano che Leonardo in questi disegni regionali del collo umano abbia preso l'os hyoideum e la laringe da un animale, probabilmente da un cane.

Ancora più notevoli sono i numerosi tagli a serie dell'arto inferiore (Fol. 19 recto, Fol. 20 recto). Leonardo dev'essere stato il primo ad eseguire simili dissezioni topografiche e tagli a serie.

Come in altri suoi fogli d'anatomia, così pure nel presente volume Leonardo entra nell'anatomia comparata.

Correlativamente ad un eccellente disegno del ventre e degli arti inferiori d'un uomo muscoloso, Leonardo scrive (Fol. 23 recto): «figureraj a questo paragone le gambe de'ranochi, le quali anno gran similitudine colle gambe dell'omo, si nell'ossa, come ne' sua musscoli; di poi seguirai le gambe djrieto della lepre, le quali son molto muscolose e dj musscoli spedjti, perchè non sono impedjte da grassazza».

Tra disegni di uomini muscolosi, e della regione bacinale con lo scheletro degli arti inferiori d'un uomo e d'un cavallo (Fol. 22 recto), Leonardo osserva: «Conguntjone de'musscoli carnosu colle ossa, sansa alcun nervo o cartilagine — e'l simile farai di più anjmali e ucelli. — Fa l'omo in punta di piedj, acciocchè tu assimjgli meglio l'omo allj altri anjmali. — Figura il ginocchio dell'omo piegato come quel del cavallo. — Per equjparare l'ossatura del cavallo a quella dell'omo faraj l'omo in punta dj piedj nella figurazione delle gambe. — Della vicinjtà che anno le conformjtà delle ossa e musscoli delli anjmali colle ossa e musscoli dell'omo».

Deve pure aver fatto esperimenti connessi alle sue ricerche comparate, poichè, al lato d'un disegno raffigurante probabilmente la medulla oblongata (Fol. 21 recto), si trova la nota seguente: «La ranochia riserba la ujta alquante ore, sendole tolta la testa e chore, e tute interiore. E se pugnj decto nervo, subito si djvjnchola e more. — Tutti li neruj d'anjmali djrivano dj quj; punto questo, subito si more».

Al verso del medesimo foglio continua la descrizione di queste ricerche sperimentali con le parole seguenti: «Il ranochio subito more, quando eli è forato il mjddollo della scienu; e prima vivea sansa capo, sansa core, o alcuna interiore, o intestine, o ppelle, e quì adunque par che stia il fondamento del moto e vita».

Intestini animali (forse quelli d'un ranocchjo) sono ripetutamente raffigurate (Fol. 20 verso, Fol. 21 verso), come pure lo scheletro d'un arto superiore di scimmia (Fol. 21 verso); e la regione bacinale del Fol. 9 recto dev'essere stata tolta da un animale, forse da una vacca.

In un disegno leggermente abbozzato vengono enumerati (Fol. 20 verso) i visceri umani: per procurarsi una conoscenza esatta degli intestini, Leonardo si serve del procedimento seguente (Fol. 24 recto): «Ritrai le budella nel loro sito, e braccio a braccio le spicha, legando prima li stremj del levato e del rimanente; e llevato che l'ai, ritrai li labri del misenterio, donde spichi tal parte d'intestino; e ritratto che ai il sito d'esso mjsenterio, ritrai la ramjficazione delle sue vene; e così segujterai successivamente insino al fine; e comjncerai allo intestino retto, e enterai in su' lato stancho nel colon; ma prima leua via collo scarpello l'osso del pettine e delli fianchi per ben notare il sito dellj intestinj».

Leonardo dice che i ventricoli del cervello e i «ventricoli» dello sperma stanno alla medesima distanza da quelli del cuore (Fol. 2 recto).

In mezzo a disegni e testo, trattanti del problema della cubazione d'un dato cilindro irrazionale, del quale Leonardo pensa d'aver trovato la soluzione (Fol. 26 recto), torna a trattare del cuore, le sue valvole, e la «causa del suo moto». Accenna anche al problema, se nel feto il cuore batte o no, e se il feto respira o no, arrivando alla conclusione che non respira, «perchè, stando esso figliolo 'n un otro pieno dj chiarissima acqua, s'elli alitassi, subito annegherebbe».

Leonardo fu alcune osservazioni trigonometriche (Fol. 9 verso, Fol. 25 recto). Dalla breve noterella «El sol non si move» (Fol. 25 recto) pare risulti, che Leonardo non abbia trovato soddisfacente l'antica dottrina geocentrica, e che invece sia stato sulla strada dell'ipotesi eliocentrica.

Di pieno diritto avrebbe potuto applicare a se stesso la seguente citazione (Fol. 24 recto) tratta da Orazio¹: «Idjo ci vende tutti li benj per prezo di fatica».

¹ Come è stato dimostrato dal Solmi (Fonti, pag. 218), Leonardo cita Satira IX, Liber I, verso 59.

«Nil sine magno
Vita labore dedit mortalibus.»

Col presente volume V si termina la pubblicazione di tutti quanti i manoscritti anatomici propriamente detti di Leonardo che si trovano nella Biblioteca Reale di Windsor. Rimangono alcuni suoi fogli, pur ivi conservati, e che trattano principalmente le proporzioni del corpo umano e l'anatomia della sua superficie. Quanto questi contengono di più importante verrà pubblicato nel volume VI.

Benchè Leonardo non fosse anatomico di professione, dev'essere però, per mezzo dei suoi studi anatomici, arrivato assai presto a distinguere tra la scienza della dissezione anatomica e l'anatomia della superficie umana, così gli è anche chiaro, che i due campi s'intrecciano e si completano a vicenda. Ciò appare tra altri passi anche dal seguente (Fol. 23 recto): «djmosstratione seconda, interposta infra l'anatomia e'l ujno».

Per terminare ci preme esprimere la nostra sincera gratitudine verso tutti coloro i quali in diversa maniera ci hanno aiutato nell'opera nostra:

al signor professore dott. G. Lesca, che ci ha reso pregevole servizio, sia nell'interpretazione di alcuni passi oscuri del testo, sia in altro modo,

ai Signori professori dott. M. Holl, dott. K. Sudhoff, e dott. W. Wright, i quali con squisita gentilezza, con cura meticolosa e somma dottrina hanno riveduto le bozze delle traduzioni tedesca ed inglese,

al Hon. F. W. Fortescue che ha dimostrato un interesse vivissimo ed attivo per la nostra opera,

ai membri della presidenza della fondazione «Fridtjof Nansens Fond til Videnskabens Fremme», e dell'«Universitetets Jubilæumsfond av 1911» che con generosità sollecita hanno reso possibile la pubblicazione del quinto volume dei Quaderni d'Anatomia,

al Signor Barry che con oculatezza e massima accuratezza ci ha aiutato nel correggere i facsimili, e alla Casa Editrice Jacob Dybwad per aver data all'opera una edizione così degna.

Christiania 2 Settembre 1916.

OVE C. L. VANGENSTEN.

A. FONAHN.

H. HOPSTOCK.

The present volume should have appeared on September 2nd, 1915, but when the war broke out in the autumn of 1914, for various reasons this plan was not feasible.

However, in the autumn of 1915, the publisher informed us that in order to realise the original scheme, viz., that all the six volumes of the work should appear before the expiration of the year 1916, he would endeavour in spite of the war to have the last volumes, Quaderni V and Quaderni VI, ready by the 2nd of September 1916. As we had commenced reading the original manuscripts, and preparing and printing the translations as early as the autumn of 1914, we have, in spite of many difficulties, succeeded in doing so. But in order to do so we have been obliged to break a principle that was observed in the publication of the first four volumes, having in the last two been compelled to omit the publication of the backs of the sheets, in cases where they did not contain anything of an anatomical nature, whether drawings or text. The descriptions of the manuscripts of both volumes will show which of the backs have not been published.

The following 18 sheets, Quaderni V, Fol. 1 recto, 6 verso, 11 recto—19 recto, 20 verso, 21 recto and verso, 22 recto, and Quaderni VI, Fol. 1 recto, 17 recto and 23 recto, have been reproduced by the firm Messrs. W. Griggs & Sons, London as these reproductions necessitated an almost daily collation with the originals at Windsor whilst the actual printing was in progress. The other sheets, as hitherto, were reproduced by the firm «Norsk Lystryk- og Reproduktionsanstalt», Christiania.

The transcription and translation of the original texts, and also the typographical apparatus of the work is in accordance with the principles that were observed in the first four volumes.

The sheets of Quaderni V — with the exception of Fol. 7 and Fol. 26 — have been lately mounted on pasteboard in the Library of Windsor and registered with the numbers which are given in the description of the manuscript for each sheet. Besides they wear the mark of the Library: ^{ER}
VII.

The sheets of the fifth volume which certainly date from a long period of Leonardo's production — many of which may be referred to his first Florentine period — make no uniform totality. The loose manuscripts of Quaderni V are disposed in sections according to manner of drawing, and in these sections they are again disposed in smaller groups according to the anatomical contents.

Fol. 1 — is mounted and registered as number 12597. The paper is yellowish-grey with brown spots in various shades. Wire-marks and chain-marks visible. Recto — the ink of the text black. The drawing with pencil and dark brown ink; bluish-green shades on heart, liver, spleen, and kidneys; the vessels in partly blue-green, partly yellowish colour. Verso — mounted, blank. Measures 287 × 200 mm.

Fol. 2 — mounted and registered as number 12592. The paper is rather thin, greyish-white, with close wire-marks and chain-marks. Distinct water-mark. Recto — wears the number 171 (with black ink) and the mark oIo. Text and drawings with black ink; on drawing 2 besides light brown ink. The drawings 21 and 22 partly with red chalk, drawing 23 only with red chalk. Verso — drawing 1 with faded brown ink; drawing 2, 3 as 4 with black, somewhat faded ink. Measures 291 × 197 mm.

Fol. 3 — mounted and registered as number 12624. The paper greyish-white with brownish tinge; distinct wire-marks and chain-marks; water-mark visible. Recto — the text with brown ink. Drawing

2, 4, and 5 with brown ink and pencil. 1 and 3 with pencil. A rectangular frame is visible which is caused by the adhesive substance penetrated from the verso, where a smaller sheet was once mounted; a figure from the verso gleaming faintly through. Verso — wears the number 10; the writing with darkbrown ink; likewise the drawing, with faint pencil. Passage [II.] with pencil; some brown spots. A rectangular frame shows where Fol. 4 (12619) was once mounted. Measures 266 × 187 mm.

Fol. 4 — mounted and registered as number 12619. The paper greyish-white; in the circumference brownish margin from the mounting. Recto — wears the number 019; the ink brownish-black; yellowish-brown in passage [X.]. On the figures dark-brown, brown, and brownish-yellow ink, some pencil-strokes. Verso — mounted with the exception of a small portion, through which close wire-marks may be faintly seen; besides some weak strokes may be seen, which are so indistinct, as not to allow to decide if they are writing or not. Measures 216 × 110 mm.

Fol. 5 — mounted and registered as number 12612. The paper greyish-white with brownish tinge, wire-marks and chain-marks visible. Recto — greyish-black ink; some greyish-brown spots. Verso — mounted, blank. Measures 210 × 150 mm.

Fol. 6 — mounted and registered as number 12603. The paper rough, grey with faint yellowish tinge, indistinct wire-marks and chain-marks. Recto — the ink brown; fig. 9 with pencil; brownish spots. Verso — wears the number 79; the ink black; the passages [III.] and [IV.] with faint red chalk; fig. 1 and 4 have shades with red chalk; 7 and 8 wholly with red chalk. Measures 203 × 148 mm.

Fol. 7, Recto — wears the number 177; the paper light yellowish-brown; the ink dun-brown; drawings 3—8 with bluish-green rubbed pencil-strokes; 1 and 9 wholly with pencil. Verso — blank. Measures 263 × 200 mm.

Fol. 8 — mounted and registered as number 12602; paper greyish-white. Recto — the drawings with dark-brown ink; from the verso writing and a large moisture-spot gleam through. Verso — wears the numbers .4. and 20; is not published, as it contains only text and drawings on physical matters. Measures 278 × 212 mm.

Fol. 9 — mounted and registered as number 12628; paper greyish-white; wire-marks and chain-marks and water-mark visible. Recto — the text with black ink; the drawings with yellowish-brown ink, and so the spots. Verso — wears the number 13 and the mark 010; text and the drawings 2—6 with greyish-black ink; drawing 1 with greyish-brown ink; from the verso drawing and text gleam distinctly through. Measures 277 × 197 mm.

Fol. 10 — mounted and registered as number 12618; paper rough, greyish-white. Recto — wears the mark 010; the ink in drawings, spots and on adhesion-rim is brownish-green. Verso — mounted, blank. Measures 291 × 226 mm.

Fol. 11—14 — form a distinctly separate group, both as to the manner of drawing and as to the matter treated; On the recto the paper is — in somewhat varying bluish-grey tinge — washed for silver-point. Spots and colours seem partly to have been produced in the course of years by a chemical process. The backs are yellowish-white.

Fol. 11 — mounted and registered as number 12372. Recto — the colour of the paper is somewhat lighter bluish-grey with reddish-brown and greenish-yellow small spots, and large moisture-spots. Drawing 1 with silver-point, black ink and white colour («biacca»); shades with reddish-brown ink; fig. 2 essentially with silver-point. Verso — blank. Measures 161 × 137 mm.

Fol. 12 — mounted and registered as number 12373. Recto — the paper has a deep bluish-grey colour, numerous moisture-spots, other partly dark partly greenish-yellow spots; fig. 1 with silver-point. In the paper is cut out a window of elliptical form, in which fig. 2, on lighter blue paper with faint greenish tinge, is set into the back with a hinge of paper; the drawing with silver-point, white colour, and greyish-black ink. Verso — which is not published, contains figures and a line of text by an unknown hand. Measures 182 × 133 mm.

Fol. 13 — mounted and registered as number 12374. Recto — the paper greyish-blue; large greyish-brown and rust-coloured patches. Fig. 1 with almost black ink, silver-point and white colour; fig. 2 with silver-point. Verso — blank. Measures 182 × 142 mm.

Fol. 14 — mounted and registered as number 12375. Recto — the paper has a comparatively pure blue colour. The drawing with black ink, silver-point and white colour which has a reddish-brown tinge. Verso — blank. Measures 173 × 166 mm.

Fol. 15 — mounted and registered as number 12626. Recto — the paper is washed for the silver-point, greyish-blue with light-grey spots and shades. The ink is dark brown. The drawings with silver-point; on the drawings 1, 2, 7, 9, 12, 13, and 16 also with ink. Verso — mounted, blank. Measures 300 × 214 mm.

Fol. 16 — mounted and registered as number 12609. Recto — has the number 188; the paper rough, thick, of light greyish-brown tinge; greyish-brown adhesion marks and small spots. Drawing 1 with dark-brown ink, pencil and violet, e. g. along the edges of *m. sterno-cleido-mastoideus*; the drawings 2 and 4 with faint brown ink, drawing 3 with pencil, drawings 5 and 6 with greyish-brown colour. Verso — which is not published, contains an architectural drawing. Measures 280 × 200 mm.

Fol. 17 — mounted and registered as number 12608. Recto — the paper greyish-blue, washed for silver-point; the margins partly uneven, indented; yellowish-green and rust-coloured moisture-spots and other spots. The drawings are with silver-point, partly re-drawn with greyish-black and brown ink. Verso — not to be seen on account of the mounting, with the exception of a small rectangular «window» cut out, 20 × 15 mm., where a mark .C.C. is seen; else the verso is blank. Measures 293 × 213 mm.

Fol. 18 — the two drawings are mounted on the same pasteboard and registered as numbers 12610 and 12611. The paper is light, greyish-blue, and washed for silver-point. Recto — drawing 1 (12610) with silver-point and greyish-black ink. Measures 82 × 79 mm. Drawing 2 (12611) with silver-point and greyish-black ink, has several spots. Measures 95 × 84 mm. Verso — mounted, blank.

Fol. 19 — mounted and registered as number 12617. Recto — the paper is washed for the silver-point in greyish-blue tinge. The drawings partly — 6, 10 — with silver-point, partly — 3, 4, 11 to 14 — with silver-point and greyish-black to black ink, partly — 1, 2, 3, 5, 8, and 11 — with black-brownish ink, drawing 7 with pencil. Numerous brownish-grey spots. Verso — mounted, blank. Measures 298 × 210 mm.

Fol. 20 — mounted and registered as number 12627. Indistinct wire-marks and chain-marks. Recto — rough, coarse paper of a somewhat bluish tint which gleams through from the verso which is washed for silver-point, more strongly blue along one margin. Wears the mark D. D. Some brown spots. The drawings with brown ink. Verso — the paper washed for silver-point; several moisture-spots, and other grey or brownish spots. The ink is black, in many places faded. In the passage [V.] of four lines only a few words and letters are indistinctly discernible. Measures 285 × 219 mm.

Fol. 21 — mounted and registered as number 12613. The paper washed for silver-point, blue, stiff, rough with many large and small spots. Hardly discernible wire-marks, distinct chain-marks; in the paper several holes, tiny as needle's points. The ink brown to black. Recto — wears the number 55; here are seen a few dark wine-red spots, also black ink-spots, especially on the passage [I.]. Verso — wears the mark B. B. (with black ink) and the number 25 (with pencil). The ink of the text more faded than on the drawings, especially in the passages [III.] and [IV.]. Of the drawings 8 and 9 only a few faded ink-strokes have survived; the drawings are else visible as furrows in the paper, when side-light falls obliquely on it. Measures 300 × 220 mm.

Fol. 22 — mounted and registered as number 12625. Recto — wears mark 30 D (with pencil); the paper brownish red. The ink black, on the drawings also shades of red chalk. Passage [IX.] with red chalk; as half of the upper line has been cut off, the remaining text can be read only partly. Verso — mounted, blank. Measures 293 × 250 mm.

Fol. 23 — mounted and registered as number 12631. The paper is greyish-yellow. Wire-marks and chain-marks and water-mark discernible. Recto — wears the letters S. S. (with faded brown ink). Some small brown spots. The text with dark brown ink. The drawings with comparatively strong pencil-strokes. Verso — mounted, blank. Measures 191 × 140 mm.

Fol. 24 — mounted and registered as number 12642. The paper greyish-white. Wire-marks and chain-marks and also water-mark distinctly visible. Recto — the ink greyish-brown; text and drawings

from the verso gleaming through. Fig. 3 is covered with a light, grey-brownish spot. 4 shows where a small drawing (with the mark 30) on the verso was cut out, but later found, has been again put into its place. This drawing is nearly identical with the Leda-drawing fig. 3. Verso — is not published, as, besides the above mentioned drawing, it only contains geometrical drawings and text. Measures 267 × 195 mm.

Fol. 25 — mounted and registered as number 12669. The paper rough, coarse, somewhat uneven on the edges; wire- and chain-marks. Recto — the ink greyish-black; the drawings on the verso gleaming through, with brown colour; also some passages on the verso gleaming indistinctly through. The passage [VII.] is cancelled. Verso — is not published, as it contains only some mathematical and physical drawings and passages, as also sketches of two heads of men, and one figure of a man. Measures 293 × 220 mm.

Fol. 26 — the paper somewhat torn on the edges. Wire- and chain-marks visible. Recto — wears the numbers 141 and 17; drawings and text with yellowish-brown ink; the passages [I.]—[IV.], [VI.] and [X.] are cancelled. Verso — not published, as it contains only a few geometrical drawings and the number 33, but is else blank. Measures 303 × 218 mm.

In this volume Leonardo deals especially with vessels, muscles, brain and nerves, touches the domains of topographical and comparative anatomy, and mentions splanchnology and embryology.

Under «Tree of the vessels» and «Spiritual parts» (Fol. 1 recto) he says: «Cut through the middle of the heart, liver, and lung, and kidneys, that you may entirely figure the tree of the vessels», and he draws these organs and some of the greatest arteries and veins of the body, furthermore the spleen, and a frontal section of the vesica urinaria with the membrum virile and urethra. Some of the vessels are correctly reproduced, some of the more deeply lying ones are projected to the surface, and some are hardly in accordance with reality. Vena cava inferior appears to go to the liver, from which vena cava superior appears to have its exit.¹

Under «Anatomia venarum» (viz: vasorum) (Fol. 2 recto) he proposes to represent «the tree of the vessels generally, as Ptolemy did the universe in his cosmography. Then shall be figured the vessels of each member particularly in diverse aspects; . . . otherwise you would not give true knowledge of their ramifications, shape and site.» He very beautifully draws vena saphena magna (Fol. 1 recto, Fol. 3 recto, Fol. 20 verso), the more deeply situated vascular trunks of the thigh (Fol. 3 verso) and vena jugularis externa with its confluent (Fol. 16 recto, Fol. 17 recto).

Very intimate is Leonardo's knowledge of the relief that several muscles have at the surface of the body (Fol. 3 recto, Fol. 5 recto, Fol. 18 recto, Fol. 22 recto, Fol. 23 recto), he also beautifully figures the various muscles in prepared condition (Fol. 5 recto, Fol. 11—Fol. 16 recto). He cuts through muscles lying at the surface in order to study those more deeply situated (Fol. 15 recto), and in order to render perspicuous the musculature of the lower extremities² and its action, he draws the muscles as strings (Fol. 4 recto), and «make the strings of fire-heated copper-wire, and then bend them to their natural form». As an instance of his great accuracy of investigation we may mention the following (Fol. 4 recto): «When you have finished with the bones of the leg, put the number of all the bones, and at the end of the tendons name the number of these tendons; and the same you shall do with the muscles and tendons and veins and arteries, saying: So many has the thigh, and so many the leg, and so many the foot, and so many the toes. And then you shall say: So many are the muscles which spring from the bones and terminate in the bones, and so many are those which spring from the bones and terminate in another muscle. And in this way you describe every particular of every member, and especially the ramifications which some muscles make which generate diverse tendons.»

He deals with the condition of the knee and of the knee-muscles in bending and stretching (Fol. 3 verso, Fol. 4 recto), and mentions that the length of the foot corresponds to half the length of the leg (Fol. 4 recto).

¹ The words «vena cava» on the left ureter were written in righthand letters, the character of which raises some doubt as to their being Leonardo's own writing.

² The Arabic word «alchatin» used by Leonardo is here translated «hip-bone» — as suggested by professor Holl who refers to Hyrtl: «Das Arabische und Hebräische in der Anatomie», page 29 — and not by «regio lumbalis» as is commonly done. The drawings show only the hip-bone and not the lumbar region, and, judging from the context, Leonardo must in all probability have meant the hip-bone.

He proposes first to «make» the articular ends, and then the joints themselves, and also to describe the muscular contours that disappear in obesity and those that become prominent in emaciation (Fol. 22 recto).

Leonardo's great skill as a preparator and his understanding of anatomical matters is splendidly shown in the drawings on Fol. 11—Fol. 14, where he represents muscles and tendons on the distal part of crus and also of pes, a part of ligamentum cruciatum, and of vagina fibrosa tendinum, and where he has provided the toes with claws from some animal of the genus of cats, — possibly a lion.

These drawings, with their combination of human foot and animal's claws, show two of the most prominent characteristics of Leonardo: his richly creative imagination and artistic impulses, and his demand for exact investigation.

The execution of the drawings with silver point and colours, the brilliant skill of the preparator in dissecting and his artistic genius give these anatomical plates a singular charm. The sheets are without a text; Leonardo thought perhaps that Nature, Art and Knowledge did speak themselves a sufficiently distinct and clear language.

It is interesting to observe how Leonardo deals with the nervous system. Referring to drawings of an onion cut through and of sagittal sections of a human head, he makes the following comparison (Fol. 6 verso): «If you will cut an onion through the middle, you will be able to see and count all the covers or rinds which circularly clothed the centre of this onion. Similarly, if you will cut through the head of a man in the middle, you will first cut the hairs, then the coating and the muscular flesh and the pericranium, then the cranium and, within, the dura mater and the pia mater and the cerebrum, then again the pia and the dura mater and the rete mirabile and the fundamentum of this, the bone.»

Leonardo sketches (Fol. 7 recto) basis cranii interna, basis cerebri, and also the surface of the hemispheres, and in a horizontal section and in profile drawings he represents the ventricles of the brain and their mutual connections. He speaks of three ventricles, and the drawings show that he considers both lateral ventricles, that are seen to be connected with one another, as one ventricle. The lowest part of the fourth ventricle appears to be represented in fig. 4.

In order to obtain a correct conception of the form of the ventricles, Leonardo makes the following experiments (Fol. 7 recto): Into a brain that has been removed from the cranium he sprays melted wax through a hole in the fourth ventricle, having first made two holes, provided with tubes, one in each lateral ventricle, «that the air which is in these ventricles may escape and give room to the wax». He then removes the brainsubstance in order to show the shape of the cast of the ventricles. He repeats the experiment with a brain that lies in the cranium, in this instance spraying wax through a hole bored through basis cranii, that presumably leads up to the third ventricle through infundibulum. He speaks of the fourth ventricle as the origin or the junction of «all the nerves which give the sense of touch».

As far as is known, Leonardo was the first to make such casts of the cerebral ventricles. Several hundred years were to elapse before an anatomist hit upon the same idea.¹

He also occupied himself with the peripheral nervous system. He figured several cerebral nerves (Fol. 8 recto, Fol. 16 recto, Fol. 17 recto) and it is quite evident that he busied himself to no small extent with the plexus of the extremities and their branches (Fol. 9 recto and verso, Fol. 10 recto, Fol. 15 recto, Fol. 19 recto, Fol. 21 recto and verso).

The topographical dissections made by Leonardo of the neck with the adjoining portion of the head (Fol. 15—Fol. 18, Fol. 20 verso), are especially noteworthy. Proceeding from mere rough sketches to drawings of detailed preparations (Fol. 15—Fol. 17), culminating in the two delicate silver-point drawings (Fol. 18) in which the fossae of the neck and the underlying muscles are seen through the skin devoid of fat in two elderly people, Leonardo in these sheets has topographically drawn mandibula, columna, os hyoideum, and its connections with processus styloideus, larynx, trachea, m. sterno-cleido-mastoideus, trapezius, splenius, scaleni, levator scapulae, vena jugularis externa with confluent, n. vagus with laryngeus sup., n. hypoglossus and glandula submandibularis or a lymphatic gland.

It is remarkable that Leonardo in these regionary drawings of human necks has rendered the hyoid bone and the larynx from animals, probably from a dog.

¹ Holl: «Untersuchungen über den Inhalt der Abhandlung Roths: «Die Anatomie des Leonardo da Vinci», Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung, 1910, page 342.

Even more remarkable are his numerous serial sections of the lower extremity (Fol. 19 recto, Fol. 20 recto). Leonardo was doubtless the first to execute such topographical dissections and serial sections.

As in other of his anatomical sheets Leonardo in this volume also touches upon comparative anatomy. In connection with a fine drawing of the abdomen and the lower extremities of a muscular man he writes (Fol. 23 recto): «For this comparison you shall figure the legs of frogs which have great similarity to the legs of a man, as well in the bones as in their muscles; then you shall let follow the hind legs of the hare, which are very muscular and with expeditious muscles, because they are not impeded by fat.»

Between drawings of muscular men and of the pelvic region with the skeleton of the lower extremities of human beings and of a horse (Fol. 22 recto) Leonardo observes: «Conjunction of the fleshy muscles with the bones, without any tendon or cartilage — and the same you shall make in several animals and birds. — Represent a man on tiptoe, that you may better compare the man with the other animals. — Figure the knee of a man, bent as that of the horse. — To compare the structure of the bones of the horse to that of a man, you shall represent the man on tiptoe in figuring the legs. — On the affinity which the conformity of the bones and muscles of the animals have with the bones and muscles of Man.»

His comparative investigations were accompanied by experiments, for beside a drawing that presumably represents *medulla oblongata* (Fol. 21 recto) he writes: «The frog retains life for some hours when deprived of the head and heart and all the intestines. And if you prick the said string («*nervo*») it instantly twitches and dies. — All the nerves of the animals derive from here; if this [string] is pricked, it instantly dies.»

On the back of the same sheet he continues his description of the experimental investigations in the following terms: «The frog instantly dies, when the spinal cord is perforated. And formerly it lived without head, without heart, or any kind of entrails, or intestines, or skin. It thus seems that here lies the fundamentum of motion and of life.»

You find several drawings of animal intestines — presumably from a frog — (Fol. 20 verso, Fol. 21 verso), also the skeleton of the upper extremity of a monkey (Fol. 21 verso), and the pelvic region on Fol. 9 recto must be that of an animal, perhaps a cow.

In a roughly sketched topographical drawing of human viscera he enumerates the same (Fol. 20 verso), and in order to obtain a concise knowledge of the relation of the intestines, Leonardo applies the following method (Fol. 24 recto): «Draw the intestines in their position and detach them ell by ell, first tying up the ends of the detached and of the remaining; and when you have removed them you shall draw the margins of the mesentery from which you detach such part of the intestine. And when you have drawn the site of this mesentery you shall draw the ramification of its vessels. And in that way you shall successively go on to the end. And you shall commence at the *intestinum rectum*; and you shall enter on the left side of the colon; but first take away with the chisel the pubic bone and the bones of the hip to note well the site of the intestines.»

He mentions that the ventricles of the brain and «the ventricles» of the semen have the same distance from the ventricles of the heart (Fol. 2 recto).

Right amongst drawings and text, where Leonardo discusses the problem of the cubature of a given irrational cylinder, the solution of which he believes to have found (Fol. 26 recto), he returns to the heart, its valves, and the cause of its motion. He also discusses the question whether the heart of the fetus beats or not, and whether the fetus breathes or not. He arrives at the conclusion that it does not breathe, «because if it breathed, this fetus, lying in a bag full of the clearest water, would instantly be drowned.»

Leonardo makes some trigonometrical observations (Fol. 9 verso, Fol. 25 recto); and from the short sentence «The sun does not move» (Fol. 25 recto) it appears that Leonardo did not find the ancient geocentric doctrine satisfactory, but had touched upon the heliocentric hypothesis.

With full right Leonardo might apply to himself the words of Horace¹: «God sells us all the good at the price of fatigue.»

¹ As shown by Solmi in his *Fonti*, page 218, Leonardo here repeats Horace, *Satire IX, Book I, Verse 59*:

«Nil sine magno
Vita labore dedit mortalibus.»

With the fifth volume is concluded the publication of what exists from the hand of Leonardo of specific anatomical manuscripts in the Royal Library at Windsor. There remain a number of his sheets, kept at the same place, and mainly dealing with surface anatomy and the doctrine of proportion. The essential contents of these will be published in Quaderni VI.

Although Leonardo was not a professional anatomist, it is probable that in his anatomical studies he very soon obtained a full understanding of the difference between real dissection anatomy and contour anatomy, just as it was clear to him that the two methods often overlap and complete one another. Amongst other things, the following (Fol. 23 recto) appears to support this view: «Second demonstration interposed between the anatomy and the living».

In conclusion we desire to express our warmest thanks to all those who in various ways have assisted us in our work:

Professor dr. G. Lesca who has rendered valuable assistance towards the interpretation of various obscure passages and also in other ways.

The Professors Dr. M. Holl and Dr. K. Sudhoff, Dr. W. Wright, who with exceeding kindness, minute accuracy, and eminent learning have read through the proofs of the English and German translations respectively,

The Hon. J. W. Fortescue who has shown our work a vivid and active interest,

The members of the Board of the «Fridtjof Nansens Fond til Videnskabens Fremme» and the members of the Board of the «Universitetets Jubilæumsfond av 1911», who by ready generosity have rendered possible the publication of the Quaderni d'Anatomia V.

Mr. Barry, who with trained eye and great care has assisted us in correcting the proofs of the facsimiles,

and the publisher, Mr. Jacob Dybwad, who has given to the work an appearance worthy of the contents.

Christiania, September 2, 1916.

Dieser Band sollte eigentlich bereits am 2. September 1915 erschienen sein, aber da im Herbst 1914 der Krieg ausbrach, ließ sich das aus verschiedenen Gründen nicht ermöglichen.

Im Herbst 1915 teilte indessen der Verlag mit, daß er, um den ursprünglichen Plan verwirklichen zu können, nämlich sämtliche sechs Bände bis zum Ausgang des Jahres 1916 zu veröffentlichen, trotz des Krieges tun werde, was ihm möglich sei, damit die beiden letzten Bände, Quaderni V und Quaderni VI, am 2. September 1916 im Druck fertig vorliegen könnten. Und da wir mit dem Lesen der Originalmanuskripte und mit der Ausarbeitung und Drucklegung der Übersetzungen bereits im Herbst 1914 begonnen hatten, ist dies trotz mancher Schwierigkeiten auch gelungen. Aber um dies zu ermöglichen, haben wir mit einem Grundsatz brechen müssen, den wir bei der Herausgabe der vier ersten Bände befolgt haben. Wir haben uns nämlich in diesen beiden letzten Bänden genötigt gesehen, die Veröffentlichung derjenigen Rückseiten der Blätter zu unterlassen, die nichts Anatomisches, weder in Zeichnungen noch Text, enthalten. Aus den Manuskriptbeschreibungen in beiden Bänden wird hervorgehen, welche Rückseiten nicht veröffentlicht worden sind.

Folgende 18 Blätter: Quaderni V, Fol. 1 recto, Fol. 6 verso, Fol. 11 recto—Fol. 19 recto, Fol. 20 verso, Fol. 21 recto und verso, sowie Fol. 22 recto und Quaderni VI, Fol. 1 recto, Fol. 17 recto und Fol. 23 recto sind von der Firma W. Griggs & Sons in London reproduziert worden, da ihre Wiedergabe eine häufige, fast tägliche Nachprüfung und Vergleichung mit den Originalen in Windsor während des Druckes selbst notwendig machte. Die Reproduzierung der übrigen Blätter ist, wie bisher, von der Firma «Norsk Lystryk- og Reproduktionsanstalt» in Christiania ausgeführt.

Die Transskription und Übersetzung der Originalmanuskripte sowohl wie die typographische Ausführung im übrigen sind nach denselben Grundsätzen vorgenommen worden, die bereits in den vorliegenden ersten vier Bänden befolgt wurden.

Die Blätter des Quaderni V — mit Ausnahme von Fol. 7 und Fol. 26 — sind in der letzten Zeit in der Bibliothek in Windsor auf Karton montiert und mit den Nummern registriert worden, die man in der Manuskriptbeschreibung für jedes Blatt angegeben findet. Außerdem tragen sie den Stempel der Bibliothek: ^{ER}
VII.

Die Blätter des fünften Bandes, die sich gewiß aus einem langen Zeitraum in Leonardos Schaffen herschreiben, — von denen viele wieder aus seiner ersten Florentinerzeit herkommen dürften — bilden kein gesammeltes Ganze. Die losen Manuskripte sind in Quaderni V in Abteilungen geordnet nach der Zeichnungsart und in diesen Abteilungen wieder sind sie in kleineren Gruppen zusammengestellt nach dem anatomischen Inhalt.

Fol. 1 — ist montiert und als Nr. 12597 registriert. Das Papier ist geblich-grau mit braunen Flecken in verschiedener Tönung. Draht- und Bindelinien sind sichtbar. Recto — die Tinte im Text ist schwarz. Die Zeichnung mit Bleistift und schwarz-brauner Tinte; bläulich-grüne Schattierung auf Herz, Leber, Milz und Nieren; die Gefäße mit teils blau-grüner, teils gelblicher Farbe. Verso — aufgeklebt, leer. Mißt 287 × 200 Mm.

Fol. 2 — montiert und registriert als Nummer 12592. Das Papier ist ziemlich dünn, grau-weiß, mit dichten Draht- und Bindelinien. Deutliches Wasserzeichen. Recto — trägt die Zahl 171 (mit schwarzer Tinte) und das Zeichen 010. Schrift und Zeichnungen mit schwarzer Tinte; auf der Zeichnung 2 außerdem hellbraune Tinte. Die Zeichnungen 21 und 22 teilweise mit Rötel; Zeichnung 23 bloß mit Rötel. Verso — Zeichnung 1 mit verblichener brauner Tinte; Zeichnung 2, 3 wie 4 mit schwarzer, etwas verblichener Tinte. Mißt 291 × 197 Mm.

Fol. 3 — montiert und registriert als Nr. 12624. Das Papier grau-weiß mit bräunlichem Anstrich; deutliche Draht- und Bindelinien; Wasserzeichen sichtbar. Recto — die Schrift mit brauner Tinte. Zeichnung 2, 4 und 5 mit brauner Tinte und Bleistift. 1 und 3 mit Bleistift. Ein rechtwinkliger Rahmen ist zu sehen, der von dem Durchdringen des Klebestoffes eines auf dem Verso früher aufgeklebt gewesenen kleineren Blattes hervorgerufen ist; eine Figur vom Verso schimmert schwach durch. Verso — trägt die Zahl 10; die Schrift mit schwarz-brauner Tinte; die Zeichnung ebenso, mit schwachem Bleistift. Textabschnitt [II.] mit Bleistift; einige braune Flecke. Ein rechtwinkliger Rahmen zeigt, wo Fol. 4 (12619) aufgeklebt gewesen ist. Mißt 266 × 187 Mm.

Fol. 4 — montiert und registriert als Nr. 12619. Das Papier grau-weiß; in der Peripherie bräunlicher Rand vom Aufkleben. Recto — trägt die Zahl 019; die Tinte bräunlich schwarz; gelb-braun im Textabschnitt [X.]. Auf den Figuren schwarz-braune, braune und bräunlich gelbe Tinte, einzelne Bleistiftstriche. Verso — aufgeklebt mit Ausnahme eines kleinen Teiles, durch den man dicke Drahtlinien durchschimmern sehen kann; außerdem unterscheidet man hier undeutlich einige schwache Striche, von denen sich nicht entscheidet läßt, ob es Schrift ist. Mißt 216 × 110 Mm.

Fol. 5 — montiert und registriert als Nr. 12612. Das Papier grau-weiß mit bräunlichem Ton, Draht- und Bindelinien sichtbar. Recto — Tinte grau-schwarz; einige grau-braune Flecke. Verso — aufgeklebt, leer. Mißt 210 × 150 Mm.

Fol. 6 — montiert und registriert als Nr. 12603. Das Papier rau, grau mit schwachem gelblichen Ton, undeutliche Draht- und Bindelinien. Recto — die Tinte braun; Fig. 9 mit Bleistift; bräunliche Flecke. Verso — trägt die Zahl 79; die Tinte schwarz; die Textabschnitte [III.] und [IV.] mit schwachem Rötel; Fig. 1 und 4 haben Schattierungen mit Rötel; 7 und 8 ganz mit Rötel ausgeführt. Mißt 203 × 148 Mm.

Fol. 7, Recto — trägt die Zahl 177; das Papier hell gelblich braun; die Tinte schmutzig braun; Zeichnungen 3—8 mit blau-grünen, verwischten Bleistiftstrichen; 1 und 9 ganz mit Bleistift. Verso — leer. Mißt 263 × 200 Mm.

Fol. 8 — montiert und registriert als Nr. 12602; Papier grau-weiß. Recto — die Zeichnungen mit schwarz-brauner Tinte; vom Verso schimmern Schrift und ein großer, brauner Stockfleck durch. Verso — trägt die Zahlen .4. und 20; wird nicht veröffentlicht, da es bloß Text und Zeichnungen über physikalische Dinge enthält. Mißt 278 × 212 Mm.

Fol. 9 — montiert und registriert als Nr. 12628; Papier grau-weiß; Draht- und Bindelinien wie auch Wasserzeichen sind unterscheidbar. Recto — der Text mit schwarzer Tinte; die Zeichnungen mit gelb-brauner Tinte, ebenso die Flecke. Verso — trägt die Zahl 13 und das Zeichen 010; Text und die Zeichnungen 2—6 mit grau-schwarzer Tinte; Zeichnung 1 mit grau-brauner Tinte; vom Recto schimmern Zeichnung und Text scharf durch. Mißt 277 × 197 Mm.

Fol. 10 — montiert und registriert als Nr. 12618; Papier rau, grau-weiß. Recto — trägt das Zeichen 010; die Tinte in Zeichnungen, Flecken und auf Kleberand braun-grünlich. Verso — aufgeklebt, leer. Mißt 291 × 226 Mm.

Fol. 11—Fol. 14 — bilden eine deutlich abgesonderte Gruppe, sowohl nach der Zeichnungsart, wie dem behandelten Gegenstand; auf der Vorderseite ist das Papier — in etwas verschieden bläulich grauem Ton — für den Silberstift besonders präpariert; Flecken und Farben scheinen teilweise im Laufe der Zeit durch einen chemischen Prozeß hervorgerufen worden zu sein. Die Rückseiten sind gelb-weiß.

Fol. 11 — montiert und registriert als Nr. 12372. Recto — die Farbe des Papiers ist etwas heller blau-grau mit rötlich braunen und grün-gelblichen, kleineren Flecken sowie größeren Partien mit Stockflecken. Zeichnung 1 mit Silberstift, schwarzer Tinte und weißer Farbe («biacca»); Schattierungen mit rötlich brauner Tinte; Fig. 2 wesentlich mit Silberstift. Verso — leer. Mißt 161 × 137 Mm.

Fol. 12 — montiert und registriert als Nr. 12373. Recto — das Papier hat eine tief blau-graue Farbe, zahlreiche Stockflecke und andere teils dunkle, teils grünlich gelbe Flecke; Fig. 1 mit Silberstift. Im Papier ist ein Fenster von elliptischer Form ausgeschnitten, in das mit einem Papierstreifen Fig. 2 an der Rückseite eingefaltet ist, auf hellerem, blauen Papier mit geringem grünlichen Ton; die Zeichnung ist mit Silberstift, weißer Farbe und grau-schwarzer Tinte ausgeführt. Verso — das nicht veröffentlicht wird, enthält bloß Zahlen und eine Zeile Text von unbekannter Hand. Mißt 182 × 133 Mm.

Fol. 13 — montiert und registriert als Nr. 12374. Recto — das Papier grau-blau; größere grau-braune und rostfarbene Flammen. Fig. 1 mit fast schwarzer Tinte, Silberstift und weißer Farbe; Fig. 2 mit Silberstift. Verso — leer. Mißt 182 × 142 Mm.

Fol. 14 — montiert und registriert als Nr. 12375. Recto — das Papier hat ziemlich rein blaue Farbe. Die Figur mit schwarzer Tinte, Silberstift und weißer Farbe, die einen rötlich braunen Ton hat. Verso — leer. Mißt 173 × 166 Mm.

Fol. 15 — montiert und registriert als Nr. 12626. Recto — das Papier ist für den Silberstift präpariert, grau-blau mit hell-grauen Flecken und Schattierungen. Die Tinte ist schwarz-braun. Die Zeichnungen mit Silberstift; auf den Zeichnungen 1, 2, 7, 9, 12, 13 und 16 auch mit Tinte. Verso — aufgeklebt, leer. Mißt 300 × 214 Mm.

Fol. 16 — montiert und registriert als Nr. 12609. Recto — hat die Zahl 188; das Papier rau, dick, von hellem grau-grünen Ton; grau-braune Klebmerkmale und kleine Flecke. Zeichnung 1 mit schwarz-brauner Tinte, Bleistift und Violett, z. B. längs der Ränder von *M. sterno-cleido-mastoideus*; die Zeichnungen 2 und 4 mit schwach brauner Tinte, Zeichnung 3 mit Bleistift, Zeichnungen 5 und 6 mit grau-brauner Farbe. Verso — das nicht veröffentlicht wird, enthält bloß eine architektonische Zeichnung. Mißt 280 × 200 Mm.

Fol. 17 — montiert und registriert als Nr. 12608. Recto — das Papier grau-blau für den Silberstift präpariert; die Ränder teils uneben, zackig; gelblich grüne und rostfarbene Stockflecke und andere Flecke. Die Zeichnungen sind mit Silberstift, teilweise mit grau-schwarzer und brauner Tinte nachgezogen. Verso — ist infolge des Aufklebens nicht zu sehen, mit Ausnahme eines kleinen ausgeschnittenen, rechtwinkligen Fensters, 20 × 15 Mm., wo man ein Zeichen .C.C. sieht; im übrigen ist das Verso leer. Mißt 293 × 213 Mm.

Fol. 18 — die zwei Zeichnungen sind auf demselben Karton montiert und als Nummern 12610 und 12611 registriert. Das Papier ist hell, grau-blau, und für den Silberstift präpariert. Recto — Zeichnung 1 (12610) mit Silberstift und grau-schwarzer Tinte. Mißt 82 × 79 Mm. Zeichnung 2 (12611) mit Silberstift und grau-schwarzer Tinte hat mehrere Flecke. Mißt 95 × 84 Mm. Verso — aufgeklebt, leer.

Fol. 19 — montiert und registriert als Nr. 12617. Recto — das Papier ist für den Silberstift in hellem grau-blauen Tone präpariert. Die Zeichnungen teils ausschließlich mit Silberstift — 6, 10 —, teils mit Silberstift und grau-schwarzer bis schwarzer Tinte — 3, 4, 11 bis 14 —, teils mit schwarz-bräunlicher Tinte — 1, 2, 3, 5, 8 und 11 —, Zeichnung 7 mit Bleistift. Zahlreiche grau-bräunliche Flecke. Verso — aufgeklebt, leer. Mißt 298 × 210 Mm.

Fol. 20 — montiert und registriert als Nr. 12627. Draht- und Bindelinien undeutlich. Recto — rauhes, grobes Papier von etwas bläulichem Ton, der vom Verso her durchschimmert, das für Silberstiftzeichnungen präpariert ist, und zwar kräftiger blau längs des einen Randes. Trägt das Zeichen D. D. Einzelne braune Flecke. Die Zeichnungen mit brauner Tinte. Verso — das Papier ist für den Silberstift präpariert; mehrere Stockflecke, sowie andere graue und bräunliche Flecke. Die Tinte schwarz, an vielen Stellen verblichen. In dem vierzeiligen Textabschnitt [V.] lassen sich nur einzelne Worte und Buchstaben undeutlich unterscheiden. Mißt 285 × 219 Mm.

Fol. 21 — montiert und registriert als Nr. 12613. Das Papier ist für den Silberstift präpariert, blau, steif, rau mit vielen größeren und kleineren Flecken. Kaum sichtbare Drahtlinien, deutliche Bindelinien; mehrere nadelspitzgroße Löcher im Papier. Die Tinte braun bis schwarz. Recto — trägt die Zahl 55; hier sieht man auch ein paar dunkel weinrote Flecke, sowie schwarze Tintenflecke, besonders auf dem Textabschnitt [I.]. Verso — trägt das Zeichen B. B. (mit schwarzer Tinte) und die Zahl 25 (mit Bleistift). Die Tinte der Schrift mehr verblichen als auf den Zeichnungen, besonders in den Textabschnitten [III.] und [IV.]. Von den Zeichnungen 8 und 9 sind nur einzelne verblichene Tintenstriche erhalten ge-

blieben; die Zeichnungen stellen sich im übrigen bei schräg darauffallendem Seitenlicht als Furchen im Papier dar. Mißt 300 × 220 Mm.

Fol. 22 — montiert und registriert als Nr. 12625. Recto — trägt das Zeichen 30 D (mit Bleistift); das Papier bräunlich rot. Die Tinte schwarz, auf den Zeichnungen außerdem mehr oder weniger Rötelschattierungen. Textabschnitt [IX.] mit Rötel; da die Hälfte der obersten Zeile weggeschnitten ist, kann man den übriggebliebenen Text nur fragmentarisch lesen. Verso — aufgeklebt, leer. Mißt 293 × 250 Mm.

Fol. 23 — montiert und registriert als Nr. 12631. Das Papier ist graugelb. Draht- und Bindelinien sowie Wasserzeichen erkennbar. Recto — trägt die Buchstaben S. S. (mit verblichener brauner Tinte). Einige kleine braune Flecke. Der Text mit dunkler brauner Tinte. Die Zeichnungen mit ziemlich kräftigen Bleistiftstrichen. Verso — aufgeklebt, leer. Mißt 191 × 140 Mm.

Fol. 24 — montiert und registriert als Nr. 12642. Das Papier grau-weiß. Draht- und Bindelinien sowie Wasserzeichen deutlich erkennbar. Recto — die Tinte grau-braun; Text und Zeichnungen vom Verso schimmern durch. Fig. 3 ist von einem hellen, grau-bräunlichen Fleck bedeckt. 4 gibt an, wo eine ausgeschnittene, später wiedergefundene kleine Zeichnung (mit der Zahl 30) auf dem Verso wieder auf ihrem Platz angebracht worden ist. Diese Zeichnung ist mit der Ledzeichnung, Fig. 3, fast identisch. Verso — wird nicht veröffentlicht, da es außer der erwähnten Zeichnung bloß geometrische Zeichnungen und Text enthält. Mißt 267 × 195 Mm.

Fol. 25 — montiert und registriert als Nr. 12669. Das Papier rauh, grob, etwas uneben an den Rändern; Draht- und Bindelinien. Recto — die Tinte grau-schwarz; die Zeichnungen auf dem Verso schimmern durch, mit brauner Farbe; auch einige Textabschnitte auf dem Verso schimmern undeutlich durch. Der Textabschnitt [VII.] ist durchgestrichen. Verso — wird nicht veröffentlicht, da es bloß einige mathematische und physikalische Figuren und Textabschnitte enthält, sowie Skizzen von zwei Männerköpfen und einer Männergestalt. Mißt 293 × 220 Mm.

Fol. 26 — das Papier ist an den Rändern etwas angerissen. Draht- und Bindelinien sichtbar. Recto — trägt die Zahlen 141 und 17; Zeichnungen und Text mit gelb-brauner Tinte; Textabschnitte [I.]—[IV.], [VI.] und [X.] sind durchgestrichen. Verso — wird nicht veröffentlicht, da es bloß ein paar geometrische Zeichnungen und die Zahl 33 enthält, sonst aber leer ist. Mißt 303 × 218 Mm.

In diesem Band behandelt Leonardo hauptsächlich Gefäße, Muskeln, Gehirn und Nerven, berührt die topographische und die vergleichende Anatomie und erwähnt flüchtig die Splanchnologie und die Embryologie.

Unter «Gefäßbaum» und «Spirituelle Teile» (Fol. 1 recto) äußert er: «Durchschneide in der Mitte Herz, Leber, Lunge und die Nieren, damit du den Baum der Gefäße vollständig zeichnen kannst», und zeichnet diese Organe mit einigen der größten Arterien und Venen des Körpers, außerdem die Milz, eine frontal durchschnittenen Vesica urinaria mit Membrum virile und Urethra. Einige der Gefäße sind richtig wiedergegeben, einige tieferliegende sind an die Oberfläche projiziert, einige entsprechen kaum der Wirklichkeit. Vena cava inferior scheint nach der Leber zu gehen, von der wiederum Vena cava superior auszugehen scheint.¹

Unter «Anatomia venarum» (sc: vasorum) (Fol. 2 recto) schlägt er vor, «den Gefäßbaum im Allgemeinen» darzustellen, «wie Ptolemaeus die Welt in seiner Kosmographie darstellte: Danach soll man die Gefäße jeden Teiles besonders in verschiedenen Ansichten darstellen; . . . sonst würdest du keine wahre Kenntnis ihrer Verzweigungen, Gestalt und Lage geben». Sehr schön zeichnet er Vena saphena magna (Fol. 1 recto, Fol. 3 recto, Fol. 20 verso), die tieferliegenden Gefäßstämme des Schenkels (Fol. 3 verso) und Vena jugularis externa mit Zuflüssen (Fol. 16 recto, Fol. 17 recto).

Leonardos Kenntnis von dem Relief, das die einzelnen Muskeln auf der Oberfläche des Körpers geben, ist sehr intim (Fol. 3 recto, Fol. 5 recto, Fol. 18 recto, Fol. 22 recto, Fol. 23 recto), ebenso wie er die verschiedenen Muskeln in präpariertem Zustand sehr schön wiedergibt (Fol. 5 recto, Fol. 11—Fol. 16 recto).

¹ Die Worte «vena cava» auf dem Ureter sinister sind mit Rechtshandschrift und mit Buchstaben geschrieben, deren Charakter einigen Zweifel hervorruft, ob sie von Leonardo selbst herrühren.

Er durchschneidet an der Oberfläche liegende Muskeln, um tieferliegende studieren zu können (Fol. 15 recto), und um die Muskulatur der Untere Extremitäten¹ und ihre Wirkung zu veranschaulichen, zeichnet er die Muskeln (Fol. 4 recto) als Stränge, «und mache die Stränge aus geglihten Kupferdrähten und beuge sie dann in die natürliche Form». Und wie sorgfältig er bei seiner Forschungsarbeit verfährt, geht u. a. auch aus dem folgenden (Fol. 4 recto) hervor: «Wenn du mit den Knochen des Beines fertig bist, gib die Zahl sämtlicher Knochen an, und beim Abschluß der Sehnen nenne die Zahl dieser Sehnen; und dasselbe sollst du machen mit den Muskeln und Sehnen und mit den Venen und Arterien, indem du sagst: So viele hat der Oberschenkel und so viele der Unterschenkel und so viele der Fuß und so viele die Zehen. Und nachher sollst du sagen: So viele sind der Muskeln, die an den Knochen entspringen und an den Knochen enden, und so viele sind derer, die an den Knochen entspringen und in einem anderen Muskel enden. Und auf diese Weise beschreibst du jegliches Detail jeden Körperteiles, und besonders der Verzweigungen, die einige Muskeln machen, die verschiedene Sehnen erzeugen».

Er bespricht das Verhältnis des Knies und seiner Muskeln beim Beugen und Strecken (Fol. 3 verso, Fol. 4 recto) und erwähnt, daß die Länge des Fußes der halben Länge des Unterschenkels entspricht (Fol. 4 recto). Er schlägt vor, man solle erst die Gelenkenden «machen» und darauf das Gelenk selbst, sowie beschreiben, welche Muskelkonturen beim Fettwerden verschwinden, und welche bei Abmagerung hervortreten (Fol. 22 recto).

Leonardos große Fertigkeit als Präparator und sein Verständnis für anatomische Verhältnisse gehen in der schönsten Weise aus den Figuren auf Fol. 11—Fol. 14 hervor, wo er Muskeln und Sehnen auf dem distalen Teil des Crus sowie am Pes, einem Teil des Ligamentum cruciatum, sowie der Vagina fibrosa tendinum dargestellt, und wo er die Zehen mit Klauen eines Tieres aus dem Katzengeschlecht, vielleicht eines Löwen, versehen hat.

Diese Zeichnungen mit ihrer Kombination von Menschenfuß und Tierklauen zeigen zwei der hervortretendsten Seiten bei Leonardo: seinen phantasiereichen, künstlerischen Schöpferdrang und sein Verlangen nach genauer Forschung.

Die Behandlung der Zeichnungen mit Silberstift und Farben und die Zergliederungs- und Zeichnungskunst des Präparators geben diesen anatomischen Tafeln einen ganz besonderen Reiz. Die Blätter sind ohne Text; vielleicht hat Leonardo gemeint, daß Natur, Kunst und Kenntnisse hier dennoch eine hinreichend deutliche und klare Sprache reden.

Es ist interessant zu sehen, wie das Nervensystem von Leonardo behandelt wird. Hinweisend auf Zeichnungen einer durchgeschnittenen Zwiebel und von Sagittalschnitten eines menschlichen Kopfes stellt er folgenden Vergleich an (Fol. 6 verso): «Wenn du eine Zwiebel in der Mitte durchschneidest, wirst du sämtliche Hüllen oder Schalen, die kreisförmig das Zentrum dieser Zwiebel umkleiden, wahrnehmen und zählen können. Ebenso, wenn du den Kopf des Menschen in der Mitte durchschneidest, wirst du zuerst die Haare, dann die Haut und das muskulöse Fleisch und das Pericranium, dann das Cranium und innen die Dura Mater und die Pia Mater und das Gehirn, dann wieder die Pia und die Dura Mater und das Rete mirabile und ihr Fundament, den Knochen, durchschneiden».

Leonardo skizziert (Fol. 7 recto) Basis cranii interna, Basis cerebri sowie die Oberfläche der Hemisphären, und in einem Horizontalschnitt und in Profilzeichnungen bildet er die Gehirnentrikel und ihre gegenseitige Verbindungen ab. Er spricht von drei Ventrikeln, und die Zeichnungen erweisen, daß er beide Seitenventrikel, die, wie man sieht, miteinander verbunden sind, als einen Ventrikel rechnet. Der unterste Teil des vierten Ventrikels scheint in Fig. 4 dargestellt zu sein.

Um eine richtige Auffassung von der Form der Ventrikel zu bekommen, stellt Leonardo folgende Experimente (Fol. 7 recto) an: In ein aus dem Cranium herausgenommenes Gehirn spritzt er geschmolzenes Wachs durch ein Loch im vierten Ventrikel ein, nachdem er erst zwei, mit Röhren versehene, Löcher gemacht hat, je eins in den beiden Seitenventrikeln, «damit die Luft, die in diesen Ventrikeln ist, herausströmen und dem Wachs Raum geben kann». Darauf entfernt er die Gehirnmasse, um die Form der Abgüsse

¹ Das von Leonardo benutzte arabische Wort «Alchatin» ist hier — nach Vorschlag von Professor Holl, der auf Hürtl verweist: «Das Arabische und Hebräische in der Anatomie», Seite 29 — mit «Hüftknochen» übersetzt, nicht mit «Regio lumbalis», wie «Alchatin» meistens übersetzt wird. Die Zeichnungen zeigen hier nur den Hüftknochen, nicht die Lendenpartie, und in der Verbindung, in der das Wort gebraucht wird, muß Leonardo aller Wahrscheinlichkeit nach hier den Hüftknochen gemeint haben.

von den Ventrikeln zu zeigen. Denselben Versuch wiederholt er mit einem Gehirn, das im Cranium liegt, wobei er diesmal das Wachs durch ein in die Basis cranii gebohrtes Loch einspritzt, das wahrscheinlich in den dritten Ventrikel durch das Infundibulum hinaufführt. Er bespricht den vierten Ventrikel als die Ursprungsstelle oder die Sammelstelle für «sämtliche Nerven, die den Tastsinn geben».

Leonardo ist, so viel man weiß, der Erste, der solche Abgüsse von den Gehirnentrikeln ausgeführt hat. Mehrere hundert Jahre sollten verlaufen, ehe ein Anatom auf denselben Gedanken kam.¹

Auch mit dem peripheren Nervensystem hat er sich beschäftigt. So hat er mehrere Gehirnnerven abgezeichnet (Fol. 8 recto, Fol. 16 recto, Fol. 17 recto), und man kann deutlich sehen, daß er in nicht geringem Umfang mit den Plexus der Extremitäten und den Verzweigungen der Plexus gearbeitet hat (Fol. 9 recto und verso, Fol. 10 recto, Fol. 15 recto, Fol. 19 recto, Fol. 21 recto und verso).

Sehr bemerkenswert sind die topographisch-anatomischen Zergliederungen, die Leonardo vom Hals mit dem anstoßenden Teil des Kopfes ausgeführt hat (Fol. 15—Fol. 18, Fol. 20 verso). Von losen Skizzen bis zu Zeichnungen, die bis ins einzelne ausgeführte Präparate wiedergeben (Fol. 15—Fol. 17), wobei er den Höhepunkt in den beiden delikaten Silberstiftzeichnungen (Fol. 18) erreicht, wo man die Fossae des Halses mit den darunterliegenden Muskeln durch die fettfreie Haut zweier älterer Individuen hindurchsieht, hat Leonardo auf diesen Blättern in topographischer Hinsicht Mandibula, Columna, Os hyoideum mit Verbindung nach dem Processus styloideus, Larynx, Trachea, Mm. Sterno-cleido-mastoideus, Trapezius, Splenius, Scaleni, Levator scapulae, die Vena jugularis externa mit Zuflüssen, den N. vagus mit laryngeus sup., N. hypoglossus und die Glandula submandibularis, oder eine Lymphdrüse, dargestellt.

Ganz eigentümlich ist, daß Leonardo in diesen regionären Halszeichnungen von Menschen seine Darstellung des Zungenbeines und Kehlkopfes von Tieren geholt hat, vielleicht von einem Hund.

Noch bemerkenswerter sind seine vielen Serienschritte der Unterextremität (Fol. 19 recto, Fol. 20 recto). Leonardo ist wohl der Erste, der solche topographische Zergliederungen und solche Serienschritte ausgeführt hat.

Wie auf anderen seiner anatomischen Blätter, geht Leonardo auch in diesem Band auf die vergleichende Anatomie ein. Im Anschluß an eine vortreffliche Zeichnung vom Bauch und von den Unterextremitäten eines muskulösen Mannes schreibt er (Fol. 23 recto): «Zwecks dieser Vergleichung sollst du die Beine der Frösche zeichnen, welche große Ähnlichkeit mit den Beinen des Menschen haben, sowohl in den Knochen wie in ihren Muskeln; nachher sollst du die Hinterbeine des Hasen folgen lassen, welche sehr muskulös und mit deutlichen Muskeln sind, weil sie nicht von Fett behindert sind».

Zwischen Zeichnungen muskulöser Männer und einer Beckenpartie mit dem Skelett der Unterextremitäten von Menschen und einem Pferd (Fol. 22 recto) bemerkt Leonardo: «Verbindung der fleischigen Muskeln mit den Knochen, ohne irgendwelche Sehne oder Knorpel — und dasselbe sollst du machen bei mehreren Tieren und Vögeln. — Stelle den Menschen auf den Fußspitzen dar, damit du den Menschen besser mit den anderen Tieren vergleichen kannst. — Zeichne das Knie des Menschen, gebeugt wie das des Pferdes. — Um den Knochenbau des Pferdes dem des Menschen anzugleichen, sollst du den Menschen bei der Abbildung der Beine auf den Fußspitzen darstellen. — Über die Verwandtschaft, die die Konformität der Knochen und Muskeln der Tiere mit den Knochen und Muskeln des Menschen haben».

In Verbindung mit seinen vergleichenden Untersuchungen hat er Experimente angestellt. Denn auf den Seiten einer Zeichnung, die wahrscheinlich Medulla oblongata vorstellen soll (Fol. 21 recto), steht angeführt: «Der Frosch bewahrt das Leben einige Stunden, wenn der Kopf und das Herz und sämtliche Eingeweide ihm weggenommen sind. Und falls du diesen Strang («nervo») stichst, krümmt er sich sofort und stirbt. — Sämtliche Nerven der Tiere entspringen von hier; wenn dieser [Strang] gestochen wird, stirbt man sofort».

Und auf der Rückseite desselben Blattes wird die Beschreibung der experimentellen Untersuchungen folgendermaßen fortgesetzt: «Der Frosch stirbt sofort, wenn ihm das Rückenmark durchbohrt wird. Und vorher lebte er ohne Kopf, ohne Hers oder irgendwelches Eingeweide oder Intestin oder Haut. Und es scheint also, als ob das Fundament der Bewegung und des Lebens hier liegt».

¹ Holl: «Untersuchungen über den Inhalt der Abhandlung Roths: «Die Anatomie des Leonardo da Vinci». Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung. 1910. Seite 342.

Tiereingeweide (vielleicht von einem Frosch) werden wiederholt abbildet (Fol. 20 verso, Fol. 21 verso), das Skelett der Oberextremität eines Affen ebenfalls (Fol. 21 verso), und die Beckenpartie auf Fol. 9 recto muß wohl von einem Tier genommen sein, vielleicht von einer Kuh.

In einem lose skizzierten Situsbild der Eingeweide des Menschen werden diese aufgezählt (Fol. 20 verso), und um genaue Kenntnisse von den Verhältnissen der Därme zu erhalten, braucht Leonardo folgendes Verfahren (Fol. 24 recto): «Zeichne die Gedärme in ihrer Lage und löse sie Elle für Elle ab, indem du zuerst die Enden des Weggenommenen und des Übrigbleibenden zubindest; und wenn du sie weggenommen hast, sollst du die Ränder des Mesenteriums zeichnen, von welchem du solchen Teil des Darmes loslösest. Und wenn du die Lage dieses Mesenteriums gezeichnet hast, sollst du die Verzweigung seiner Gefäße zeichnen. Und auf diese Weise sollst du nach und nach bis zum Ende fortfahren. Und du sollst mit dem Intestinum rectum beginnen; und du sollst in der linken Seite am Colon hineingehen; nimm aber zuerst mit dem Meißel das Schambein und die Hüftknochen weg, um die Lage der Eingeweide wohl zu bemerken».

Er erwähnt, daß die Ventrikel des Gehirns wie die «Ventrikel» des Samens den gleichen Abstand von den Ventrikeln des Herzens haben (Fol. 2 recto).

Mitten zwischen Zeichnungen und Text, wo Leonardo das Problem des Kubierens eines gegebenen, irrationalen Zylinders erörtert, und dessen Lösung gefunden zu haben meint (Fol. 26 recto), kommt er auf das Herz zurück, seine Klappen und «die Ursache seiner Bewegung». Er erörtert auch die Frage, inwieweit das Herz beim Fetus schlägt oder nicht, und ob der Fetus atmet oder nicht. Er kommt zu dem Ergebnis, daß es nicht atmet, «weil, indem dieses Kindlein sich in einem Schlauch voll klarsten Wassers befindet, es sofort ertrinken würde, falls es atmete».

Leonardo macht einige trigonometrische Bemerkungen (Fol. 9 verso, Fol. 25 recto); und aus dem kurzen Satz: «Die Sonne bewegt sich nicht» (Fol. 25 recto) scheint hervorzugehen, daß Leonardo die alte geozentrische Lehre nicht befriedigend gefunden hat, sondern der heliozentrischen Hypothese auf der Spur gewesen ist.

Mit vollem Recht könnte Leonardo folgendes Zitat aus Horaz¹: «Gott verkauft uns alles Gute um den Preis der Mühe» (Fol. 24 recto) auf sich selbst anwenden.

Mit diesem fünften Band ist die Veröffentlichung dessen, was sich von der Hand Leonardos an eigentlichen anatomischen Manuskripten in der königlichen Bibliothek zu Windsor vorfindet, abgeschlossen. Übrig bleibt ein Teil seiner Blätter, die an derselben Stelle aufbewahrt werden und hauptsächlich die Oberflächen-Anatomie und die Proportions-Lehre behandeln. Ihr wesentlicher Inhalt wird in Quaderni VI veröffentlicht.

Obwohl Leonardo nicht Anatom von Fach war, hat er doch durch seine anatomischen Studien wahrscheinlich sehr bald sich ein vollständiges Verständnis für den Unterschied zwischen der eigentlichen Zergliederungs-Anatomie und der Oberflächen-Anatomie erworben, ebenso wie es ihm klar geworden ist, daß diese beiden Gebiete oft ineinander übergreifen und sich gegenseitig ergänzen. Hierfür scheint außer anderen Stellen bei ihm auch folgende (Fol. 23 recto) zu sprechen: «Zweite Demonstration, zwischengestellt zwischen die Anatomie und das Lebende».

Wir möchten zum Schluß noch allen denen unseren aufrichtigsten Dank aussprechen, die uns bei unserer Arbeit in der einen oder anderen Weise behilflich gewesen sind:

Herrn Professor Dr. G. Lesca, der uns bei der Deutung verschiedener schwieriger Textstellen, wie auch in anderer Weise, wertvolle Hilfe geleistet hat,

den Herren Professoren Dr. M. Holl, Dr. K. Sudhoff und Dr. W. Wright, die mit ausgesuchter Liebenswürdigkeit, mit peinlicher Genauigkeit und größter Gelehrsamkeit die deutsche bzw. die englische Übersetzung in der Korrektur durchgesehen haben,

¹ Wie von Solmi nachgewiesen in seinen «Fonti», Seite 218, gibt Leonardo hier folgende Stelle aus Horaz, Satire IX, Liber I, Vers 59 wieder:

«Nil sine magno
Vita labore dedit mortalibus.»

dem Hon. J. W. Fortescue, der unserem Werke ein lebhaftes und tatkräftiges Interesse gezeigt hat,
den Mitgliedern des Vorstandes des «Fridtjof Nansens Fond til Videnskabens Fremme»,
und den Mitgliedern des Vorstandes des «Universitetets Jubilæumsfond av 1911», die durch
bereitwillige Freigebigkeit das Erscheinen dieses fünften Bandes der Quaderni ermöglicht haben,

Mr. Barry, der mit geübtem Auge und größter Sorgfalt uns bei der Korrektur der Faksimilen
geholfen,

und dem Verleger, Herrn Jacob Dybwad, der dem Werke die ansprechende Gestalt, in der es
erscheint, gegeben hat.

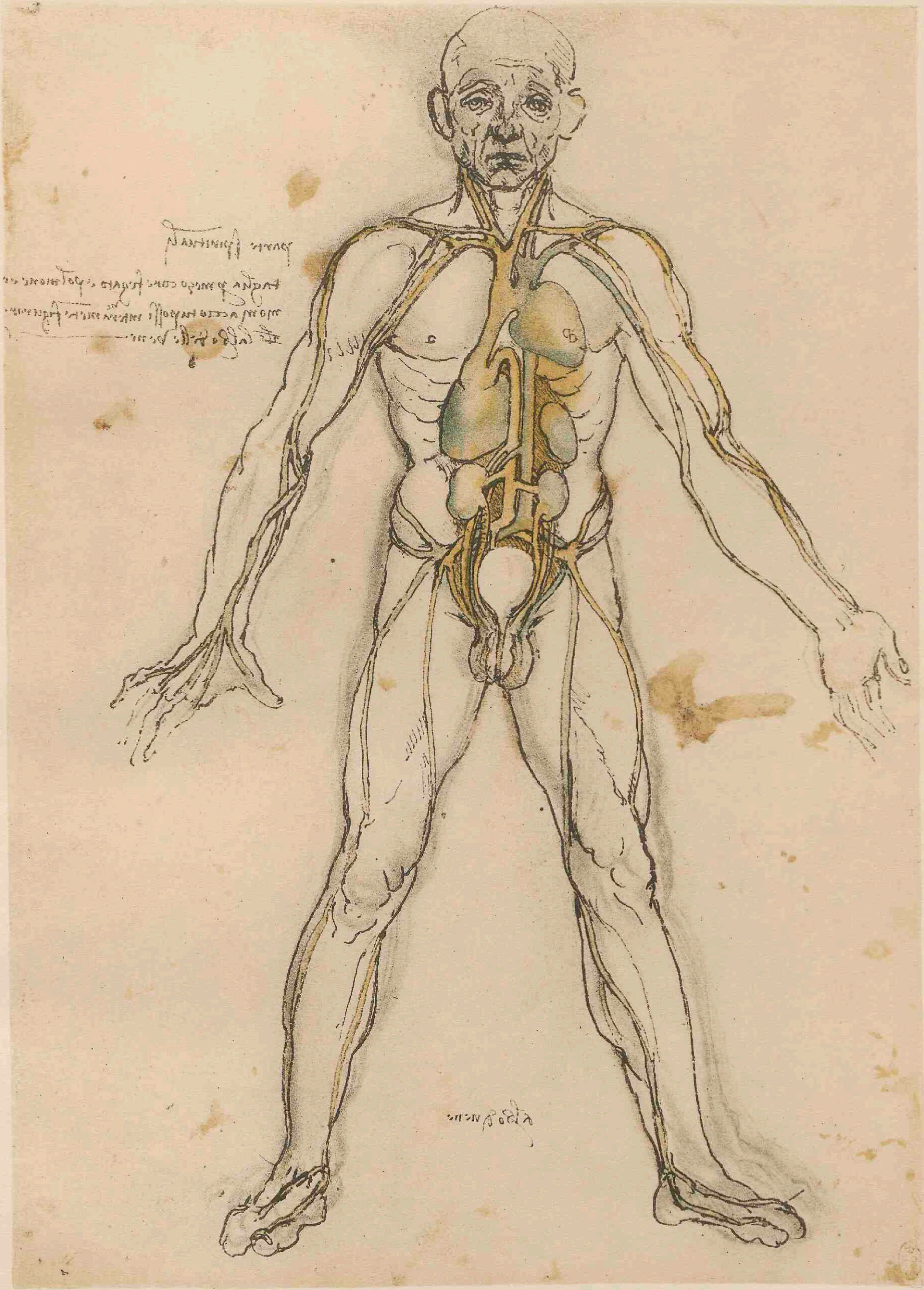
Christiania, 2. September 1916.

FOLIO 1 RECTO

- [I.] *albero dj uene*
[II.] *parte spirtualj*
taglia per meço core, fegato e pulmone e i [rog]njonj, a cciò tu possi interamente ve
figurare (il) | l-albero delle vene —————
[III.] *VENA CILIS*

[I.] *Tree of the vessels.*
 [II.] *Spiritual parts.*
 Cut through the middle of the heart, liver, and lung,
 and kidneys that you may entirely figure the tree of
 the vessels.
 [III.] *Vena cilis.*

[I.] *Gefäßbaum.*
 [II.] *Spirituelle Teile.*
 Durchschneide in der Mitte Herz, Leber und Lunge
 und die Nieren, damit du den Baum der Gefäße voll-
 ständig zeichnen kannst.
 [III.] *Vena cilis.*



Handwritten text in a cursive script, likely Latin, located on the left side of the drawing. The text is partially obscured by a large stain.

Handwritten text in a cursive script, likely Latin, located near the bottom of the drawing, below the legs.

FOLIO 2 RECTO

[I.] anatomja Venarum

quj si farà l-albero delle Vene in generale, si come fe' tolomeo | l-unj^{ver}fale nella sua
coffmogrofia; poj si farà le uene dj ciaffcun membro in particolare per djuerfi af|pectj —————

[II.] fa la ueduta della ramjficacione | delle uene djrieto, djnançi e per lato; | altrementj
5 non ne dareffi Vera notitia | de le lor ramjficacionj, figura e ffito

[III.] i Ventriculi del celabro e lli Ventriculj della sper|me fono equalmente djftante dalli
Ventriculj del core —————

[IV.] Vltime scale

[I.] *Anatomia venarum* (viz. vasorum).

Here shall be figured the tree of the vessels generally, as Ptolemy did the universe in his cosmography. Then shall be figured the vessels of each member particularly in diverse aspects.

[II.] Make the view of the ramification of the vessels from behind, from front, and laterally; otherwise you would not give true knowledge of their ramifications, shape and site.

[III.] The ventricles of the brain and the ventricles of the sperma are equally distant from the ventricles of the heart.

[IV.] The last scales.

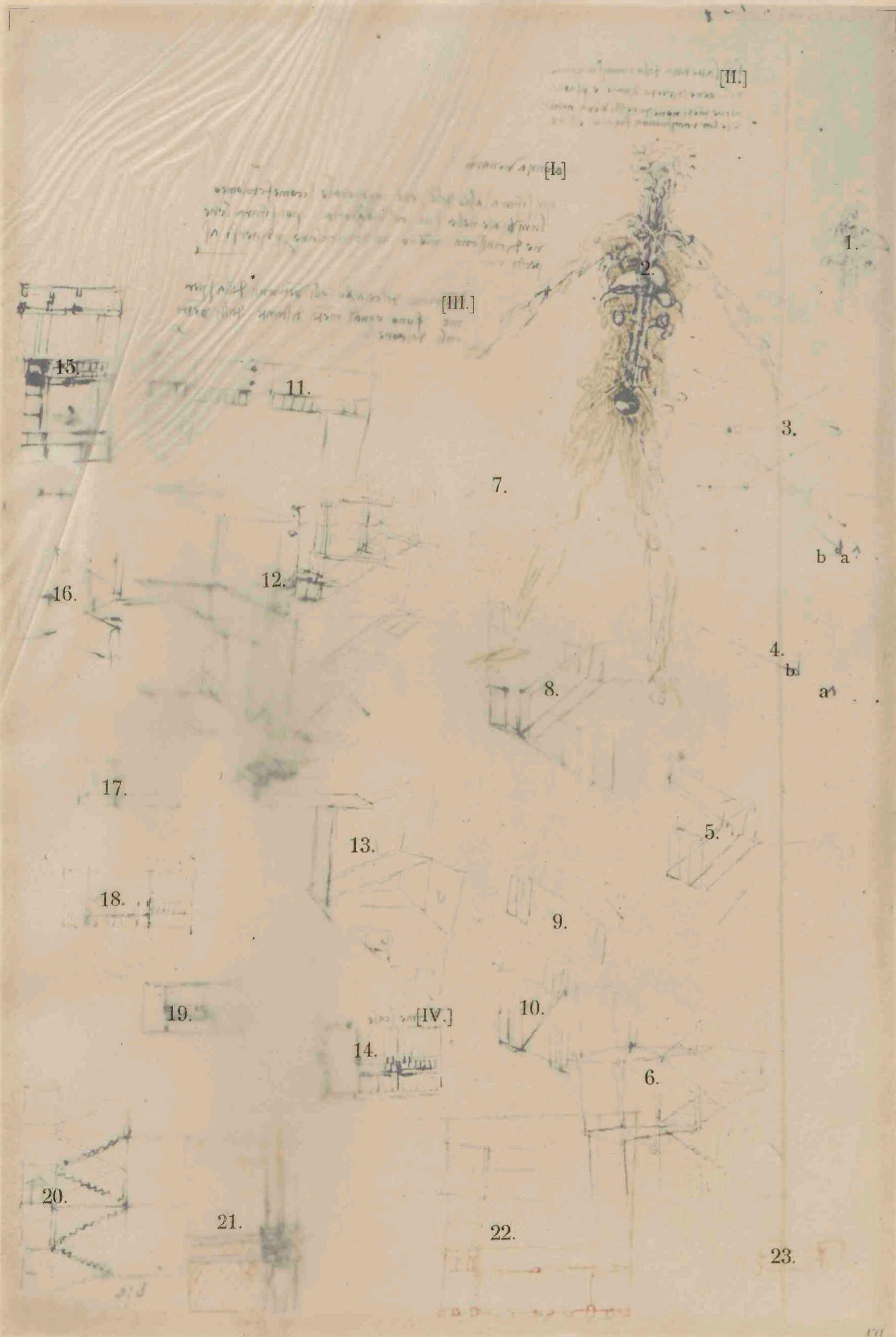
[I.] *Anatomia venarum* (sc: vasorum).

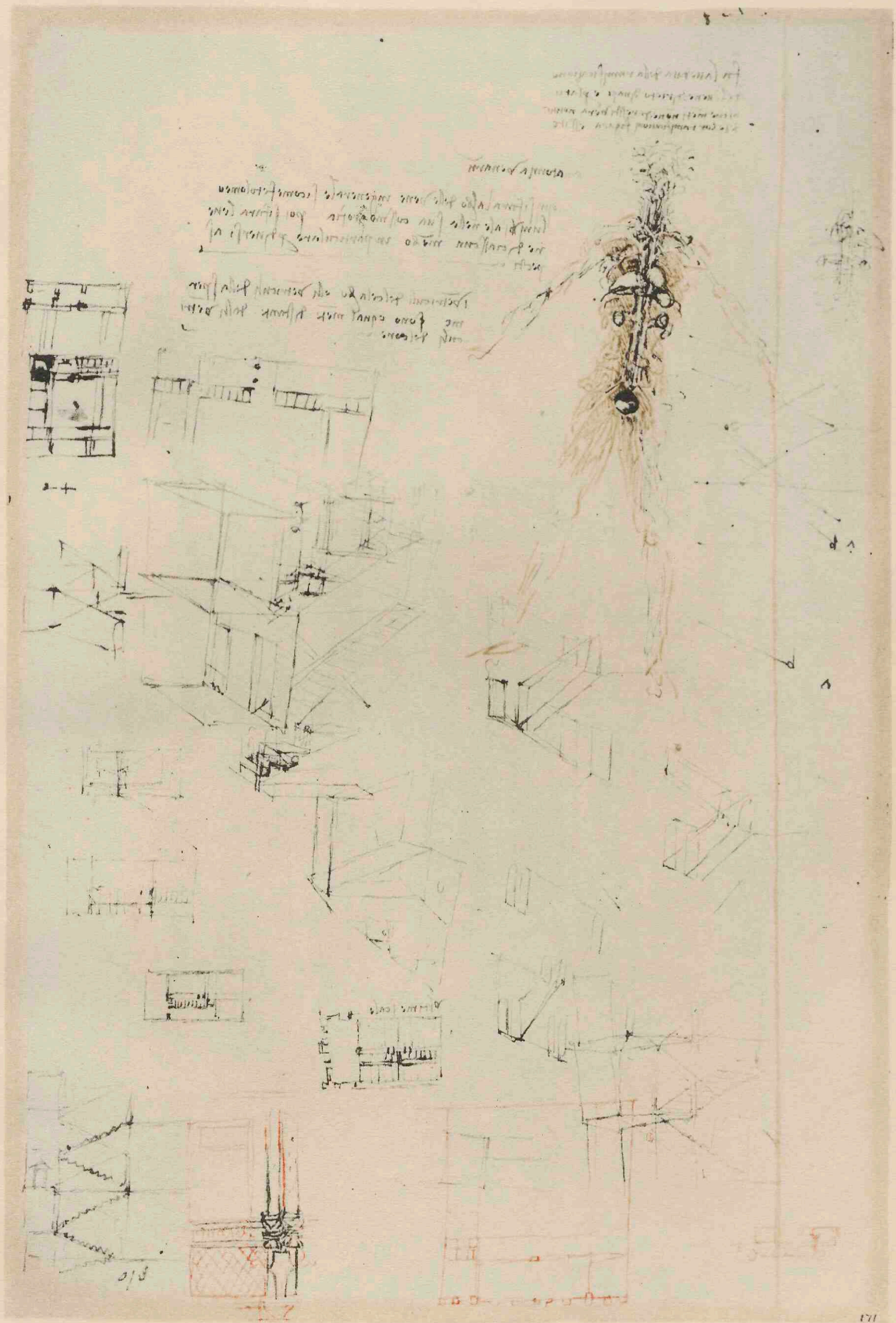
Hier soll man den Gefäßbaum im Allgemeinen darstellen, wie Ptolomacus die Welt in seiner Kosmographie darstellte. Danach soll man die Gefäße jedes Teiles besonders in verschiedenen Ansichten darstellen.

[II.] Mache die Ansicht der Verzweigung der Gefäße von hinten, von vorne und von der Seite; sonst würdest du keine wahre Kenntnis ihrer Verzweigungen, Gestalt und Lage geben.

[III.] Die Ventrikel des Gehirns und die Ventrikel des Samens sind von den Ventrikeln des Herzens gleich entfernt.

[IV.] Die letzten Stufen.



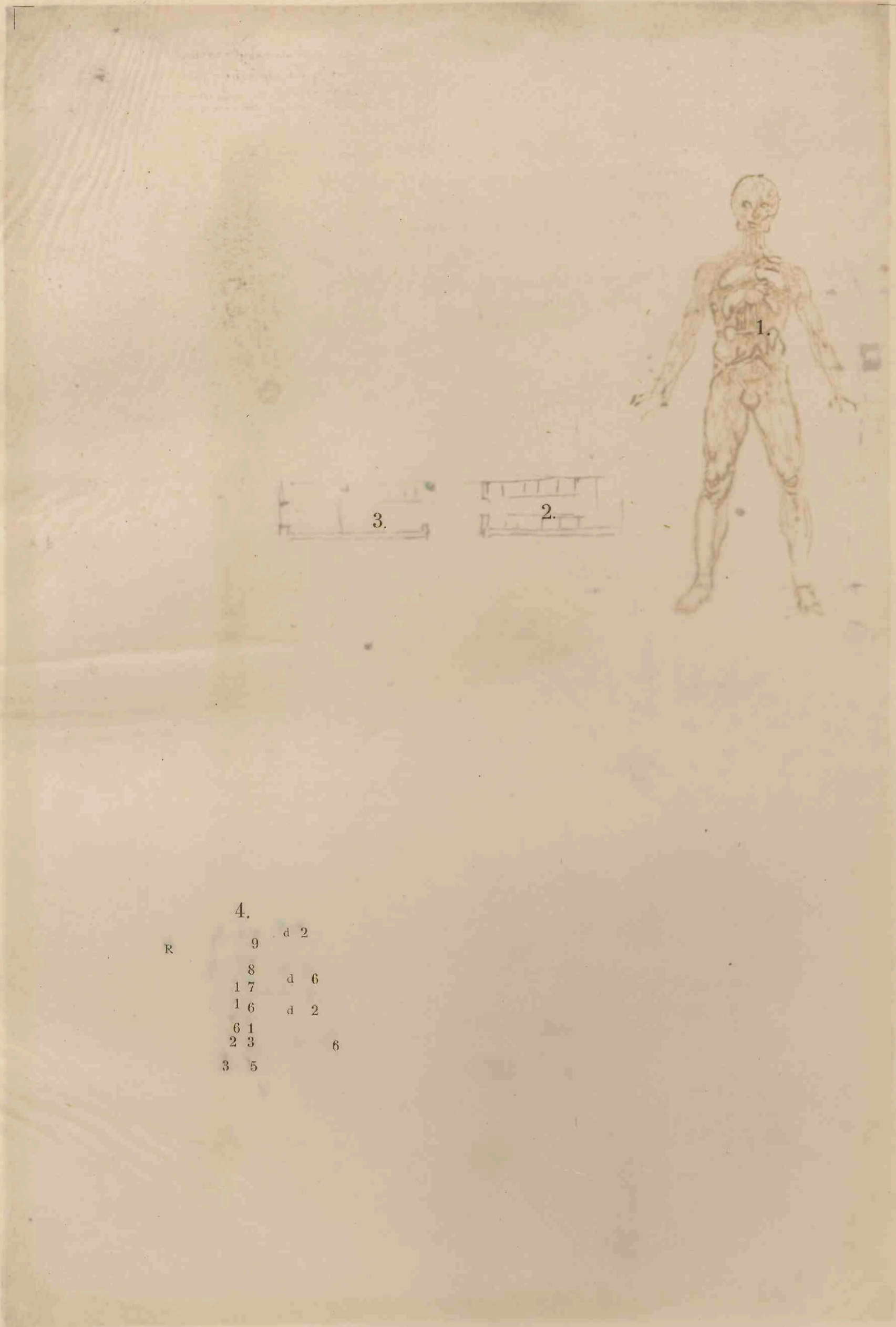


Die Grundriss der Kirche
die hier zu sehen ist
ist ein rechteckiger Grundriss
mit einem kleinen Turm
an der einen Ecke.

Grundriss

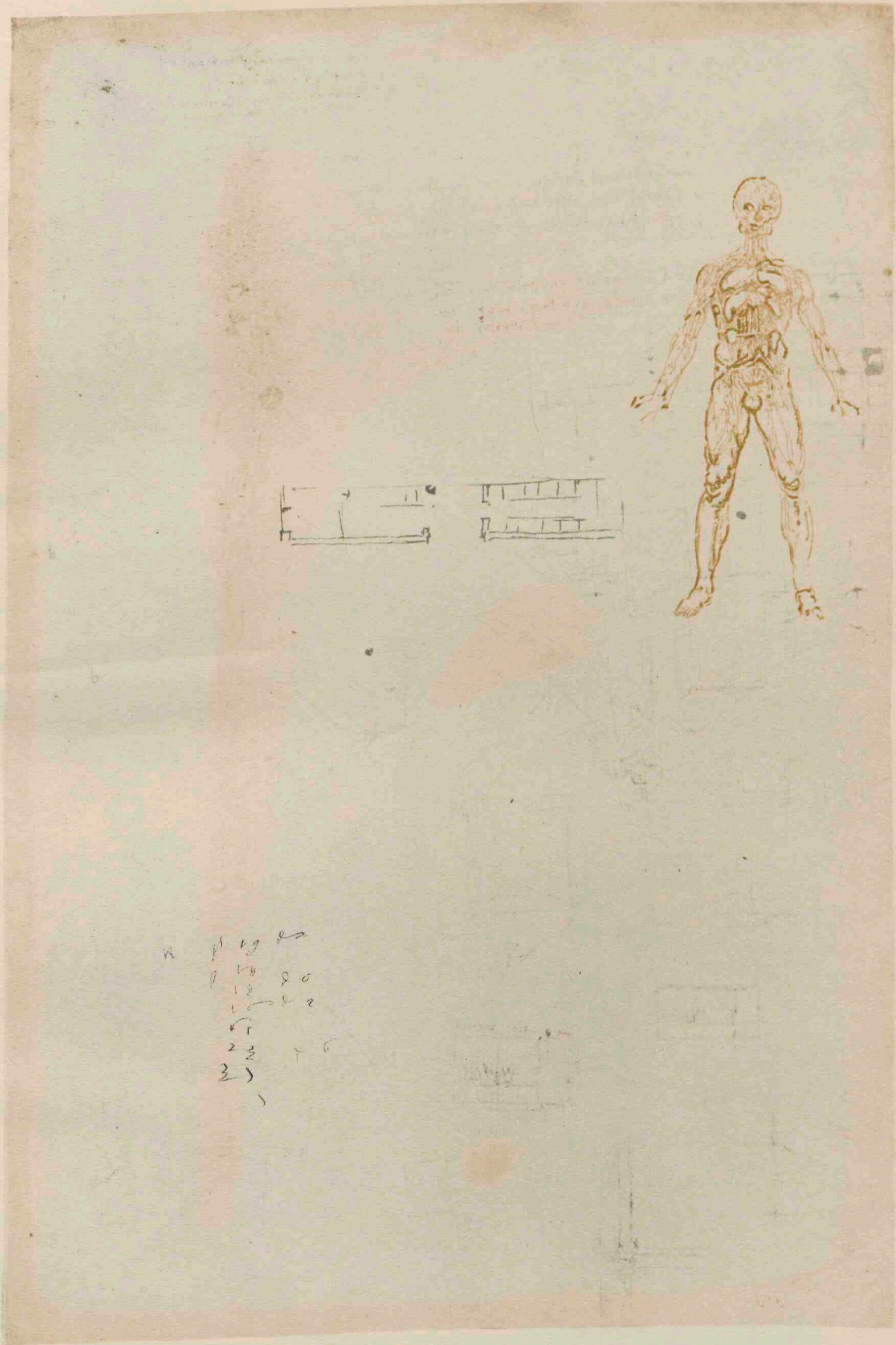
Die Grundriss der Kirche
die hier zu sehen ist
ist ein rechteckiger Grundriss
mit einem kleinen Turm
an der einen Ecke.

Die Grundriss der Kirche
die hier zu sehen ist
ist ein rechteckiger Grundriss
mit einem kleinen Turm
an der einen Ecke.



R

4.		
9	d	2
8	d	6
17	d	6
16	d	2
61		
23		6
35		



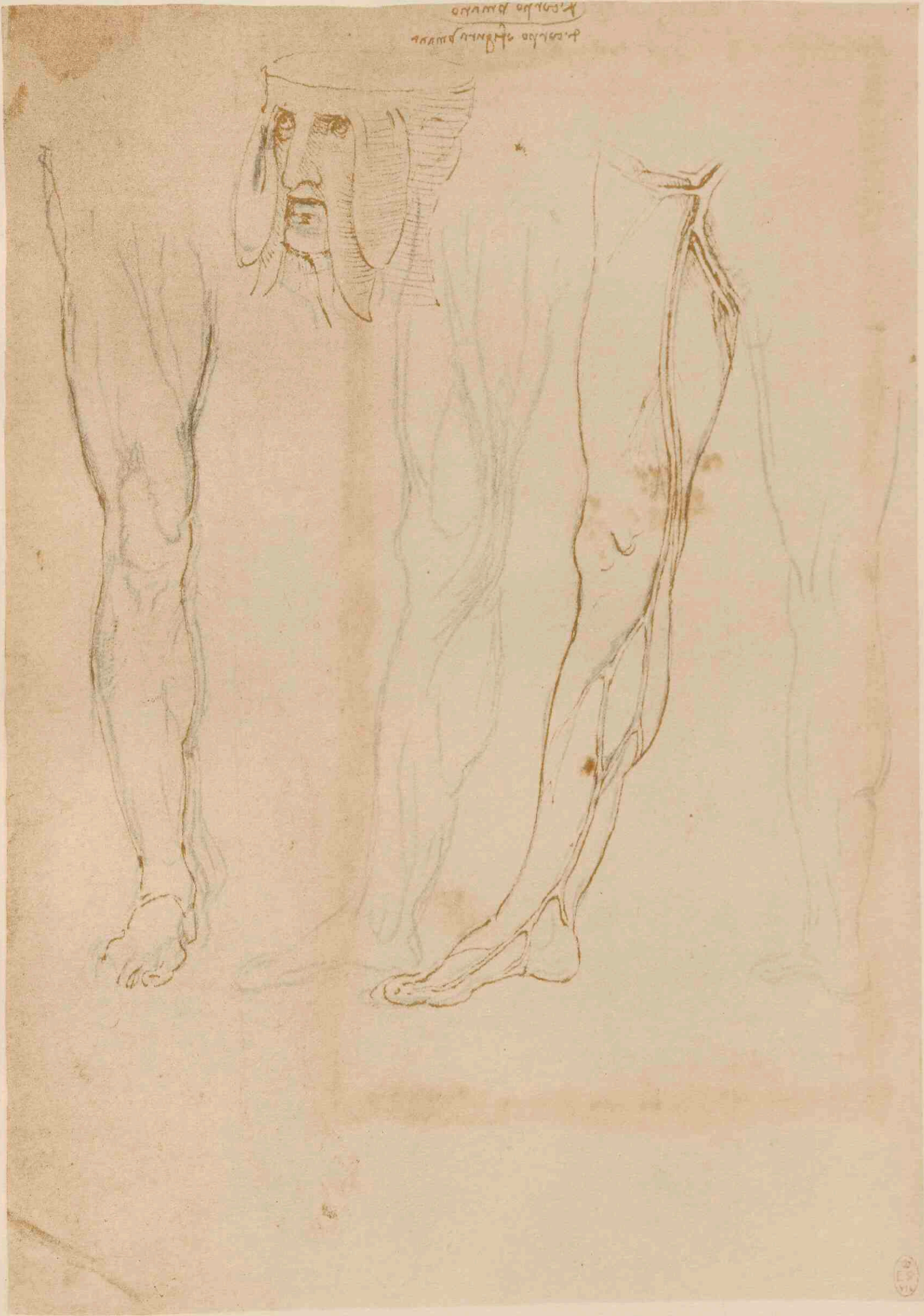
FOLIO 3 RECTO

de corpo vmano
de corpo e figura vmana

On the human body.
On the human body and figure.

Vom menschlichen Körper.
Von Körper und Gestalt des Menschen.





L. de Vinci
K. 10. 10. 10.

10

FOLIO 3 VERSO

- [I.] el ginocchio non creffcie | nè djmjuiffcie *per* pieghar|fi o ddjfftenderfi —————
 La burella del ginocchio | à llargheça facta cholli | tre qujnti della largheça di tutto il
 ginocchio —————
 La largheça di tutto il | ginocchio à ochupato li tre | qujntj dj uerfo la parte fil|vefftra
 dalla largheça | della fua burella
- [II.] fon d . . . | te . tagli al . . *en* | come il gua'ino contro a | . offiare

[I.] The knee does not increase nor decrease in bending or extending itself.

The knee-cap («burella») has a breadth which is made up by three fifths of the breadth of the whole knee.

The breadth of the whole knee has occupied the three fifths towards the extending side of the breadth of its knee-cap.

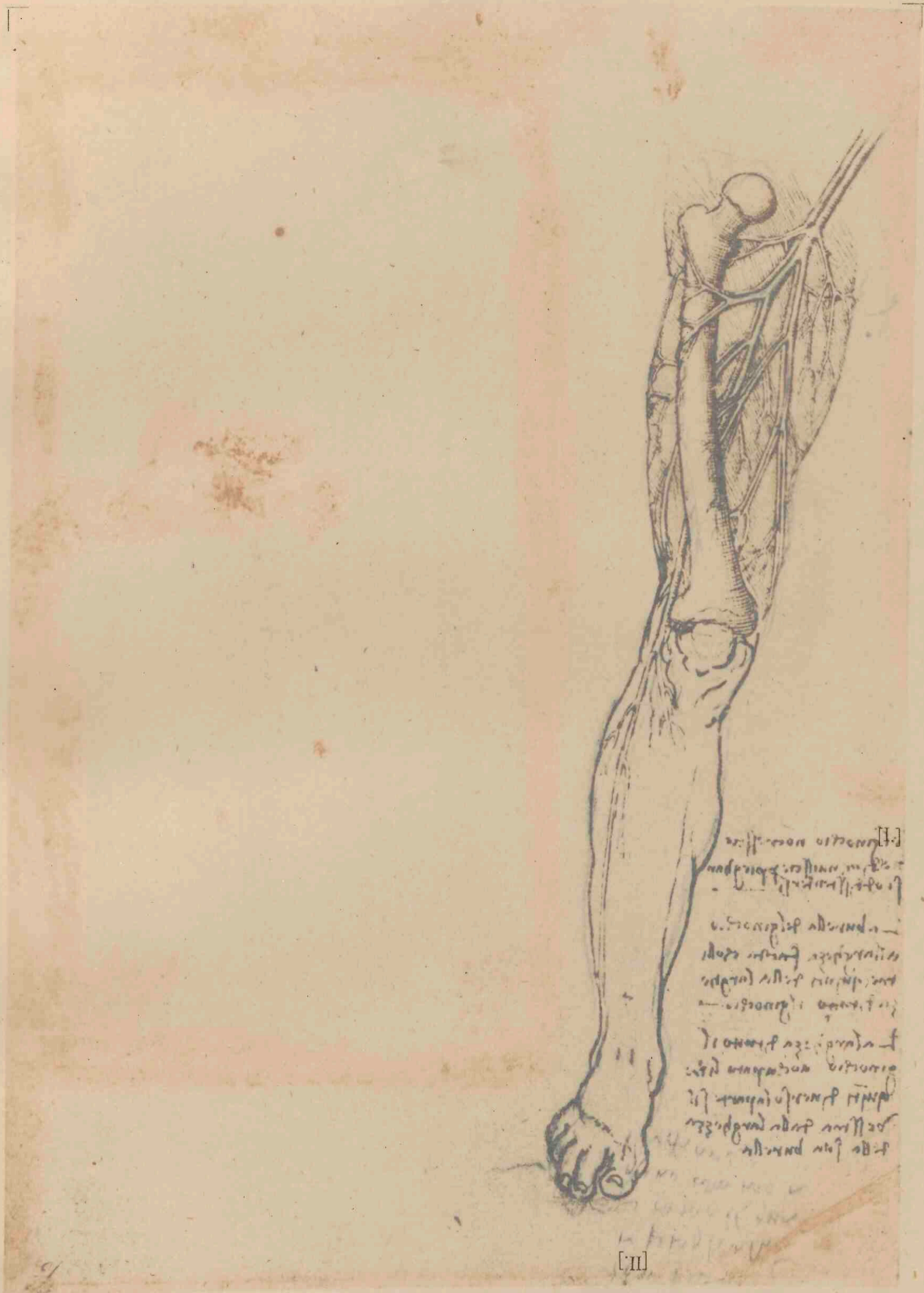
[II.] ...

[I.] Das Knie nimmt nicht zu, auch nicht ab beim sich Beugen oder sich Strecken.

Die Kniescheibe («burella») hat eine Breite, die ausgemacht wird von den drei Fünfteln von der Breite des ganzen Knies.

Die Breite des ganzen Knies hat die drei Fünftel gegen die Streckseite der Breite seiner Kniescheibe eingenommen.

[II.] ...



FOLIO 4 RECTO

- [I.] molti sono li | muscoli che nascono dell'ossa | e terminano | 'n vn altro muscolo —
- [II.] fo ffolamente il numero de' muscoli | con orig[i]ne e fine, e lli lochi | doue loro
estremj si collegano
- [III.] questa (p) 2^a è lla dimostrazione dellj muscoli colle corde, li quali solo | attendano
5 alla forza | e movimento —
e faranno quattro, | coè djrieto, dinanzi, in pr[offilo] dj fori, e in prof[il]o dj dentro —
- [IV.] Linje dj tutte le potentie | dell'omo —
- [V.] Quanti sono | li muscoli che | nascono nel | alchatin, creati pel moto della | cossia
- [VI.] fa questa ganba | di rilieuo tonda, he | ffa le corde dj fili dj | rame ricotto, e poi
10 | li piegha secondo | il naturale, e fatto | questo tu li potrai | ritrarre per 4 ver[si] e situarli
(✓) come essi stanno nel naturale e dire dj loro | li sua v[er]si —
- [VII.] la causa imediata dellj | (g) moti delle gambe sono | integralmente seperate dalla
causa immediate del | moto della cossia, e | il simile fa la potentia —
- [VIII.] finto che tu ai l'ossa della ganba, metti il | numero dj tutti li ossa, e nel fine
15 delli ner[vi] nomina il numero d'esse neruj; e 'l simile | farai de' muscoli e delle corde e
delle vene | e arterie, dicendo: tante n-à la cossia, e | tante la ganba, e tanti el piedj, e
tanti li djtj; | e po' dirai: tanti son li muscolj che nascon nell'ossa e terminano nell'ossa,
e tanti son quelli che nascon nell'ossa e terminano 'n un altro muscolo; e in tale modo
20 muscoli che generan diverse corde —
- Queste quattro gambe vogliano essere 'n una | medesima faccia dj carta, a cò meglio si
possa conplendere li fidi de' muscoli e riconoscerlj per più ver[si]
- [IX.] il piè à lla sua | lunghezza per la | metà della ganba dal ginocchio a terra — | coè
dal K al 2 | ch-è tanto quanto K c; | adunque il piè | entra 4 volte in c 2; e | sappi che
25 | questi tali piedj son laldabili per misura, perchè | pendano vn poco | in picolo, che è lla
be[le]zza della ganba avere più tosto piccolo che grande
- [X.] fa prima queste | 2 dimostrationj fanga le | lor corde

12. dellj, L: e corretto in j. — 14. nel, L: nene. — 17. che, L: ne. — 25. | questi, L: c[on] questi.

[I.] Many are the muscles which spring from the bones and terminate in another muscle.

[II.] I put only the number of the muscles with origin and end, and the places where their extremities fasten themselves.

[III.] This 2nd is the demonstration of the muscles with the tendons which only attend to the force and movement.

And they will be four, i. e. behind, in front, in profile from outside, and in profile from within.

[IV.] The lines of all the powers of a man.

[V.] How many are the muscles which spring from the hip-bone («alchatin»); created for the motion of the thigh?

[VI.] Make this leg in full relief, and make the strings of fire-heated copper-wire, and then bend them to their natural form; and when this is done you will be able to draw them from 4 sides, and place them as they are in nature, and speak on their functions.

[VII.] The immediate causes of the motions of the legs are entirely separated from the immediate cause of the motion of the thigh; and the same makes the power.

[VIII.] When you have finished with the bones of the leg, put the number of all the bones, and at the end of the tendons name the number of these tendons; and the same you shall do with the muscles and tendons and veins and arteries, saying: So many has the thigh, and so many the leg, and so many the foot, and so many the toes. And then you shall say: So many are the muscles which spring from the bones and terminate in the bones, and so many are those which spring from the bones and terminate in another muscle. And in this way you describe every particular of every member, and especially the ramifications which some muscles make which generate diverse tendons.

These four legs are to be on one and the same page of paper, that you may better understand the sites of the muscles and be able to recognize them from several sides.

[IX.] The foot has its length in half [the length] of the leg from the knee to the earth, i. e. from K to a , which is as great as Kc . Thus the foot goes 4 times into ca . And know that these such feet are laudable as to measurement, because they are inclined to be a little small, it being the beauty of the leg to have [the foot] rather small than big.

[X.] First make these 2 demonstrations without their tendons.

[I.] Viele sind der Muskeln, die an den Knochen entspringen und in einem anderen Muskel enden.

[II.] Ich setze bloß die Zahl der Muskeln mit Ursprung und Ansatz, und die Stellen, wo ihre Enden sich anheften.

[III.] Diese 2te ist die Demonstration der Muskeln mit den Sehnen, welche bloß mit der Kraft und der Bewegung sich befassen.

Und es werden vier sein, d. i. hinten, vorne, im Profil von außen und im Profil von innen.

[IV.] Die Linien sämtlicher Kräfte des Menschen.

[V.] Wie viele sind der Muskeln, die am Hüftknochen («alchatin») entspringen, erschaffen zur Bewegung des Oberschenkels.

[VI.] Mache dieses Bein im Vollrelief und mache die Stränge von geglühten Kupferdrähten und beuge sie dann in die natürliche Form; und wenn dies gemacht ist, wirst du sie von 4 Ansichten zeichnen können und sie in die Lage bringen, wie sie in der Natur sind, und über ihre Funktionen sprechen.

[VII.] Die unmittelbaren Ursachen der Bewegungen der Unterschenkel sind vollständig getrennt von der unmittelbaren Ursache der Bewegung des Oberschenkels; und dasselbe macht die Kraft.

[VIII.] Wenn du mit den Knochen des Beines fertig bist, gib die Zahl sämtlicher Knochen an, und beim Abschluß der Sehnen nenne die Zahl dieser Sehnen; und dasselbe sollst du machen mit den Muskeln und Sehnen und mit den Venen und Arterien, indem du sagst: So viele hat der Oberschenkel und so viele der Unterschenkel und so viele der Fuß und so viele die Zehen. Und nachher sollst du sagen: So viele sind der Muskeln, die an den Knochen entspringen und an den Knochen enden, und so viele sind deren, die an den Knochen entspringen und in einem anderen Muskel enden. Und auf diese Weise beschreibst du jegliches Detail jeden Körperteils, und besonders der Verzweigungen, die einige Muskeln machen, die verschiedene Sehnen erzeugen.

Diese vier Beine sollen auf einer und derselben Seite des Papiers sein, damit man besser die Lage der Muskeln verstehen und sie von mehreren Seiten wieder erkennen kann.

[IX.] Der Fuß hat seine Länge in der halben [Länge] des Unterschenkels vom Knie zur Erde, d. i. vom K zu a , die ebenso groß wie Kc ist. Also geht der Fuß 4 Mal in ca . Und wisse, daß diese solche Füße lobenswert durch [ihr] Maß sind, weil sie geneigt sind, ein wenig klein zu sein, indem es die Schönheit des Beines ist, [den Fuß] eher klein als groß zu haben.

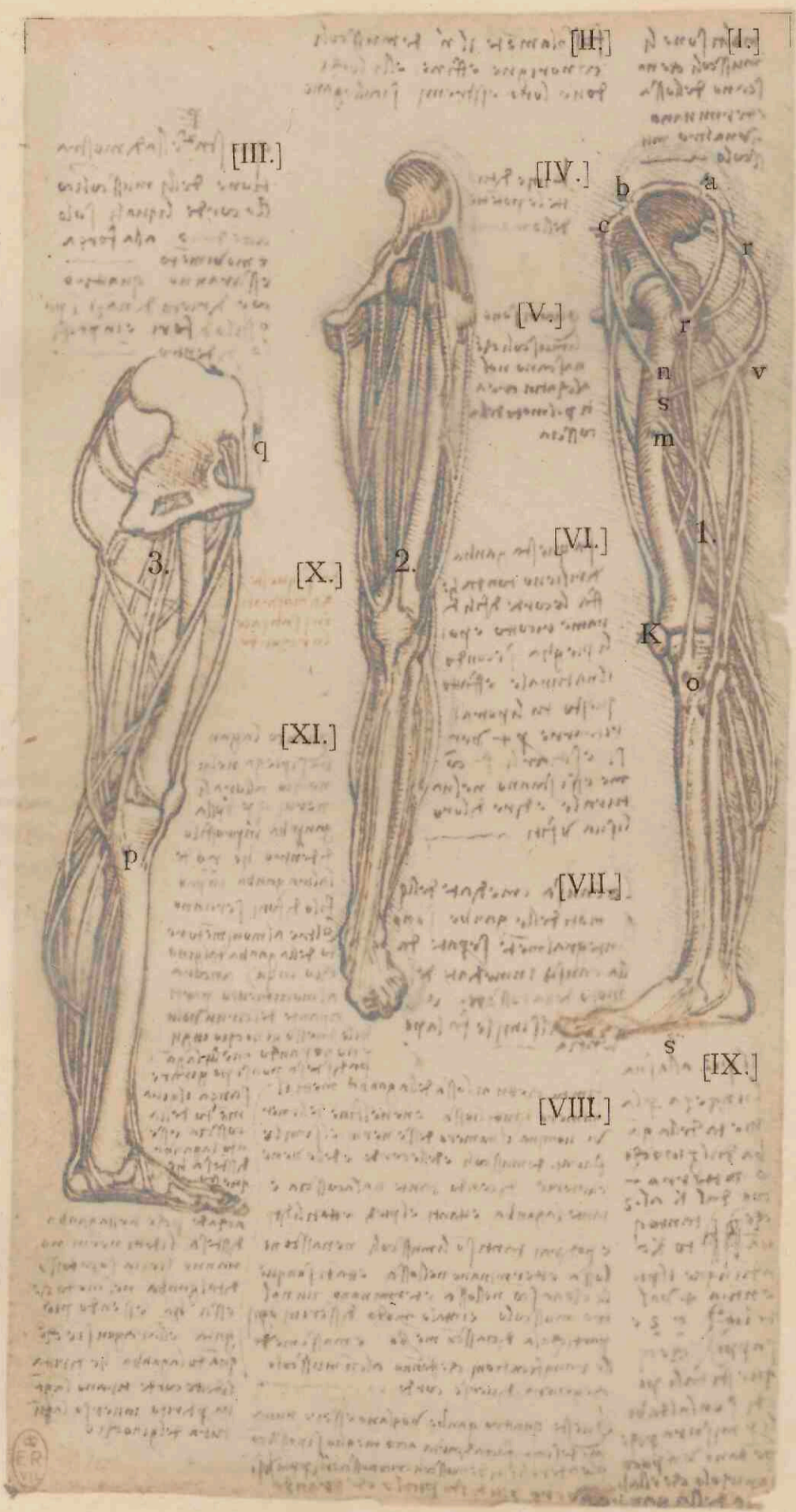
[X.] Mache zuerst diese 2 Demonstrationen ohne deren Sehnen.

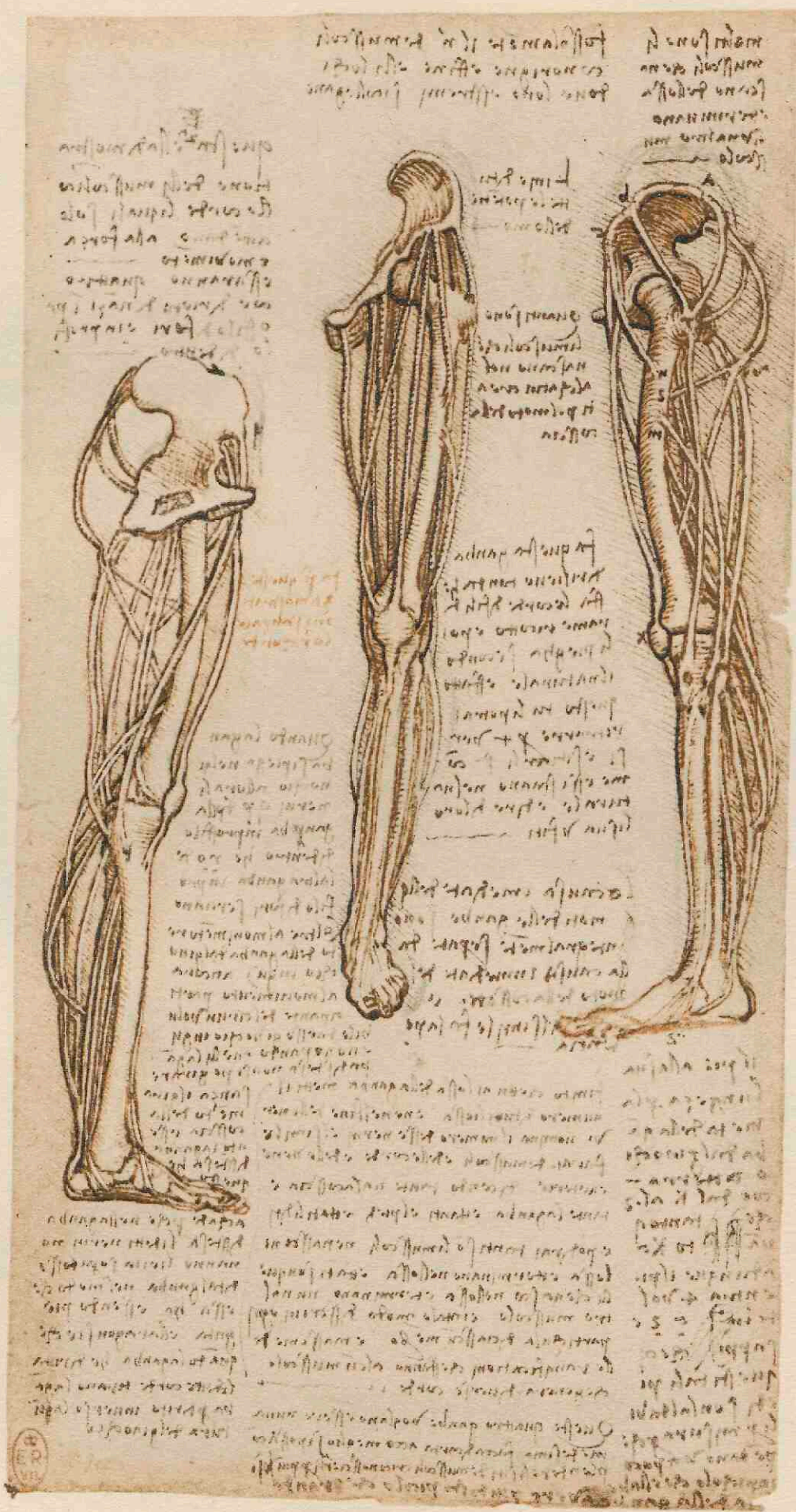
[XI.] Quando la gan|ba si piega nel gi|nochio, allora li | neruj q p della | gan(φ)ba in
 proffilo | dj dentro, he r o de | l'altra ganba in pro|filo dj forj, feruano | (oltre al moujmento
 re|to della ganba dal gino|chio in giù) ancora | al mouimento parti|cipante del cir[c]unvolu|bile
 da effo ginocchio in giù; | e non operando quellj, la gan|ba djstefa non si pò girare | fança il
 5 gira|mento della | coffcia, esse|ndo la ganba | diffenza; he | questo | achade, perchè nella ganba |
 djstefa li detti neruj no'n anno lieua sopra l'osso | dj tal ganba, nel modo che | effa hà, effendo
 pie|gata; e lla ragon si è che, | quando la ganba hè diritta, | le (dette) corde tirano la gan|ba
 per dirito inuerfo la guntura del ginocchio

r. della, L: j corretto in e. — ó, l'osso, L: d corretto in l.

[XI.] When the leg is bent at the knee, then the strings («nervj») *q p* of the leg in profile from within, and *r o* of the other leg in profile from without (in addition to the straight movement of the leg, from the knee downwards) further serve the movement, participating in the circumvolution from this knee downwards; and when these are not operating, the extended leg cannot revolve without the revolving of the thigh, when the leg is extended. And this occurs, because in the extended leg the said strings have no lever-action] on the bone of such leg, in the way as this has when bent. And the reason is, that when the leg is straight the tendons draw the leg directly towards the joint of the knee.

[XI.] Wenn das Bein im Knie gebeugt wird, dann dienen die Stränge («neruj») *q p* des Beines im Profil von innen und *r o* des anderen Beines im Profil von außen (außer zur geraden Bewegung des Beines vom Knie abwärts) zugleich zur Bewegung, die an der rotierenden Bewegung von diesem Knie abwärts sich beteiligt; und wenn diese nicht tätig sind, vermag das gestreckte Bein sich nicht zu drehen ohne die Drehung des Oberschenkels, wenn das Bein gestreckt ist. Und dies geschieht, weil am gestreckten Beine die erwähnten Stränge keine Hebel[wirkung] auf den Knochen solchen Beines haben, in der Weise wie dies es hat, wenn gebeugt. Und der Grund ist, daß, wenn das Bein gestreckt ist, die Sehnen das Bein in gerader Richtung gegen das Kniegelenk ziehen.



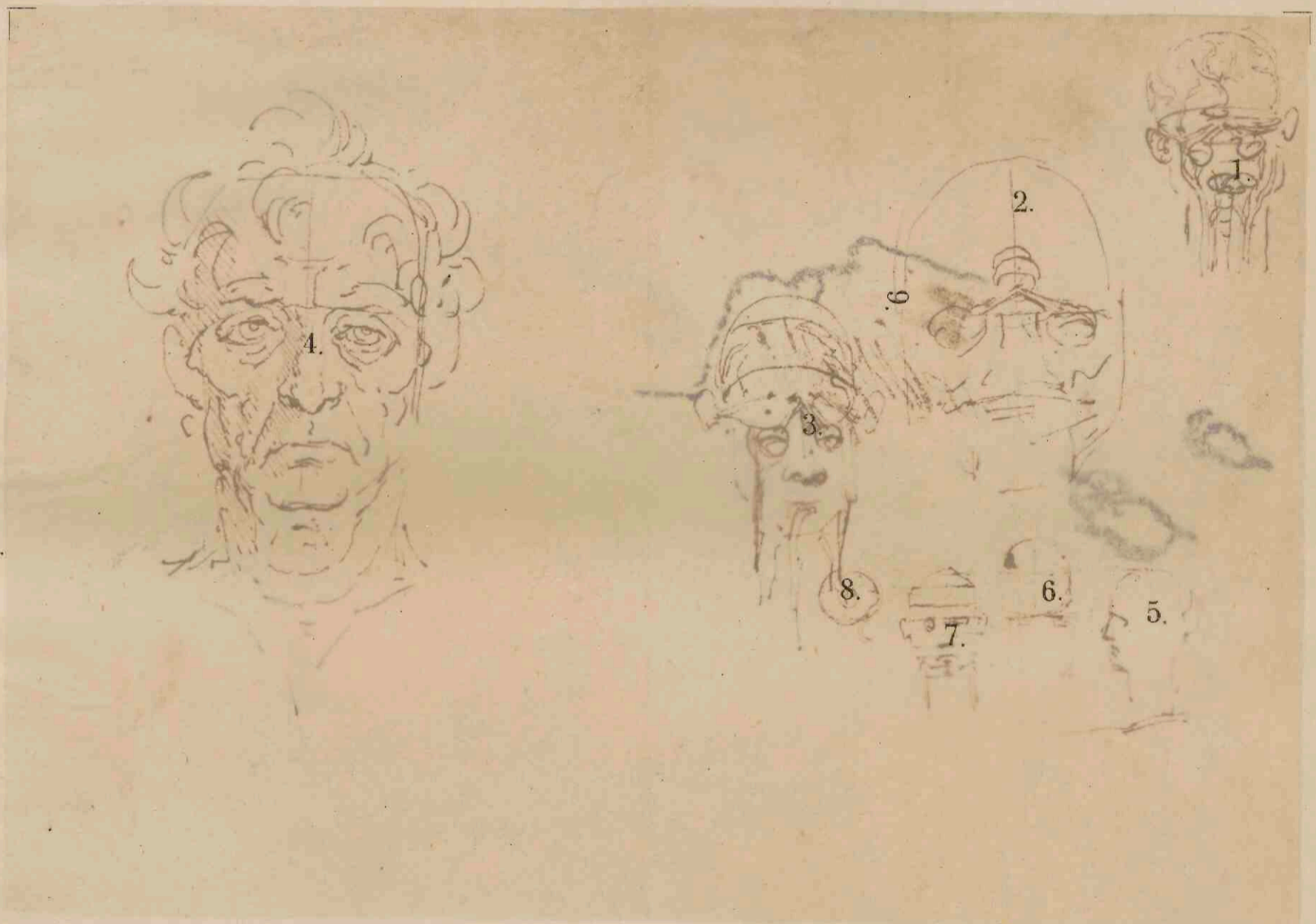


FOLIO 5 RECTO





FOLIO 6 RECTO





FOLIO 6 VERSO

[I.] capellj
 codjga
 carne (*lacertofa*) mufcolofa
 pericranco naffcie dalla dura madre
 5 cranjo, cioè offo
 dura madre
 pia madri
 celabro

capelli
 10 codjga
 carne
 o pe[ile]

[II.] capelglj
 codjga
 15 carne lacertofa
 pericranco
 craneo
 pia madre
 dura madre
 20 celabro

[III.] fe ttu taglieraj vna | cipolla per lo meço po|tra' vedere e nvm|rare tutte le ueffte |
 overo fchorçe che 'l cien|tro d-effa cipolla cir|cularmente veffti vano

[IV.] fimjlmte fe taglieraj | per lo meço la teça dell-omo, | tu taglieraj prima i chape|llj,
 po' la codjga e lla carne | mufcolofa e 'l pericrane|o, poi il craneo, e dentro | la dura madre
 25 e lla pia | madre e 'l cielabro, poj | dj novo la pia e lla dura | madre e lla rete mjra|bile e
 ll-offo, fundamenta dj quelle —————

[I.] Hairs
Coating
(Lacertous) muscular flesh
Pericranium, springs from the dura mater
Cranium, i. e. bone
Dura mater
Pia mater
Cerebrum.

Hairs
Coating
Flesh
or sk[in].

[II.] Hairs
Coating
Lacertous flesh
Pericranium
Cranium
Pia mater
Dura mater
Cerebrum.

[III.] If you will cut an onion through the middle you will be able to see and count all the covers or rinds which circularly clothed the centre of this onion.

[IV.] Similarly, if you will cut through the head of a man in the middle, you will first cut the hairs, then the coating and the muscular flesh and the pericranium, then the cranium and, within, the dura mater and the pia mater and the cerebrum, then again the pia and the dura mater and the rete mirabile and the fundamentum of that, the bone.

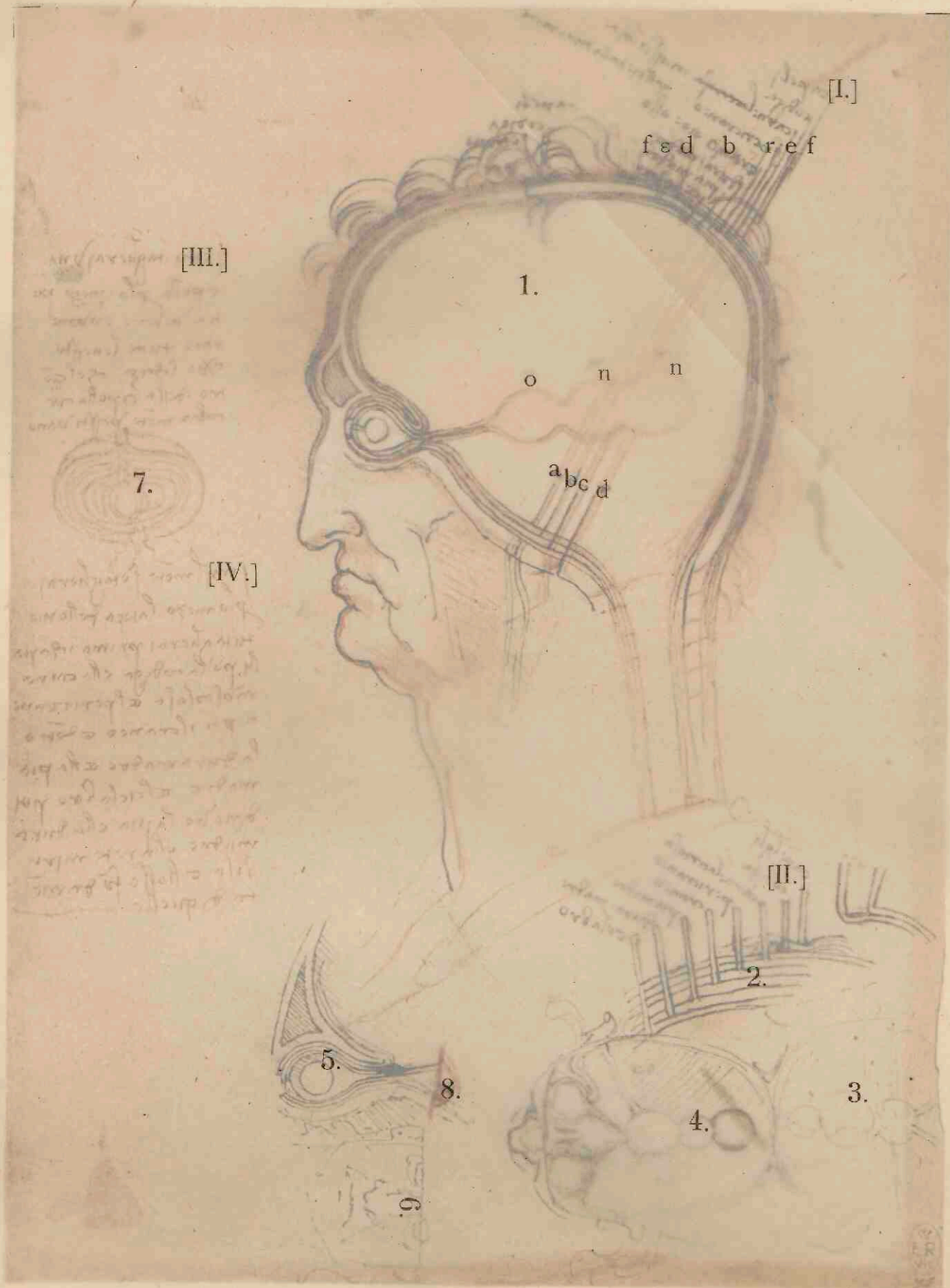
[I.] Haare
Haut
(Lacertöses) muskulöses Fleisch
Pericranium, entsteht aus der Dura Mater
Cranium d. i. Knochen
Dura Mater
Pia Mater
Gehirn.

Haare
Haut
Fleisch
oder Ha[ut].

[II.] Haare
Haut
Lacertöses Fleisch
Pericranium
Cranium
Pia Mater
Dura Mater
Gehirn.

[III.] Wenn du eine Zwiebel in der Mitte durchschneiden wirst, wirst du sämtliche Hüllen oder Schalen, die kreisförmig das Zentrum dieser Zwiebel umkleiden, wahrnehmen und zählen können.

[IV.] Ebenso, wenn du den Kopf des Menschen in der Mitte durchschneiden wirst, wirst du zuerst die Haare, dann die Haut und das muskulöse Fleisch und das Pericranium, dann das Cranium und innen die Dura Mater und die Pia Mater und das Gehirn, dann wieder die Pia und die Dura Mater und das Rete mirabile und ihr Fundament, den Knochen, durchschneiden.





FOLIO 7 RECTO

[I.] dappojche manjefamente abiano veduto el uentrichulo | a effere nel fino della
 nvocho, dove risspondano tuttj li neruj | che danno il fenfo del tatto, noi potreno gudicare,
 che in tal | Ventrichulo rissponda effo sentimento del tatto, con cò sia che | la natura operi in
 tutto cofe nel più brieue tempo e modo ch-è | possibile; adunque con piV tempo andrebbe

5 il fenfo

[II.] fa 2 ffiatatoi ne' cornj de' Ventriculi magori, | e metti la cera fonduta collo
 fciçatoio, facendo vn b|bufo nel uentrichulo della memoria, e enpi | per tale bufo li 3 Ventri-
 chuli del ceruello; e poi, | (mett) quando la cera è raffodata, | djffa il ceruello, e vedrai | la
 figura delli tre | Ventriculi dj puzto; | ma prima metti le canne | fottili nelli | ffiatatoi, a ciò
 10 che ll-aria | che è in effi Ven|tricoli possa f|pirare e dar | locho (all-aria) | alla cera che en|tra
 in alj Ventriculj

[III.] figura del fenfo comvne——

gittato dj cera pel fondo del la bafa del craneo pel buco .m, | prima che si fegaffi
 il craneo

15 [IV.] inprenfua

[V.] fenfo co|mmune

[VI.] memoria

[I.] After we have manifestly seen that the ventricle *a* is at the end of the neck where concur all the nerves which give the sense of touch, we may judge that into such ventricle goes this sense of touch, inasmuch as Nature in all things operates in briefest time and way possible; thus the sense would go with longer time.

[II.] Make 2 air-holes in the horns of the great ventricles and put the melted wax by means of the syringe, making a hole in the ventricle of the memoria, and fill through such hole the 3 ventricles of the brain; and then, when the wax has curdled, split up the brain, and you will distinctly see the form of the three ventricles. But first put the tiny tubes into the air-holes, that the air which is in these ventricles may escape and give room to (the air) the wax which enters the ventricles.

[III.] *Figure of the Sensus communis.*

Moulded with wax through the hole *m*, at the bottom of the base of the cranium before the cranium was sawed through.

[IV.] Impressiva.

[V.] Sensus communis.

[VI.] Memoria.

[I.] Nachdem wir deutlich gesehen haben, daß der Ventrikel *a* am Ende des Nackens ist, wo sämtliche Nerven hingehen, die den Tastsinn geben, können wir urteilen, daß in solchen Ventrikel diese Tastempfindung hingeht, weil die Natur auf alle Dinge in möglichst kurzer Zeit und Weise wirkt; also würde das Gefühl mit größerer Zeit gehen.

[II.] Mache 2 Luftlöcher in die Hörner der größeren Ventrikel, und bringe das geschmolzene Wachs mit der Spritze hinein, indem du ein Loch in den Ventrikel der Memoria machst, und fülle durch solches Loch die 3 Ventrikel des Gehirns; und nachher, wenn das Wachs hart geworden ist, mache das Gehirn auf, und du wirst die Gestalt der drei Ventrikel genau sehen. Setze aber zuerst die feinen Röhren in die Luftlöcher hinein, damit die Luft, die in diesen Ventrikeln ist, herausströmen und (der Luft) dem Wachs, das in die Ventrikel hineintritt, Raum geben kann.

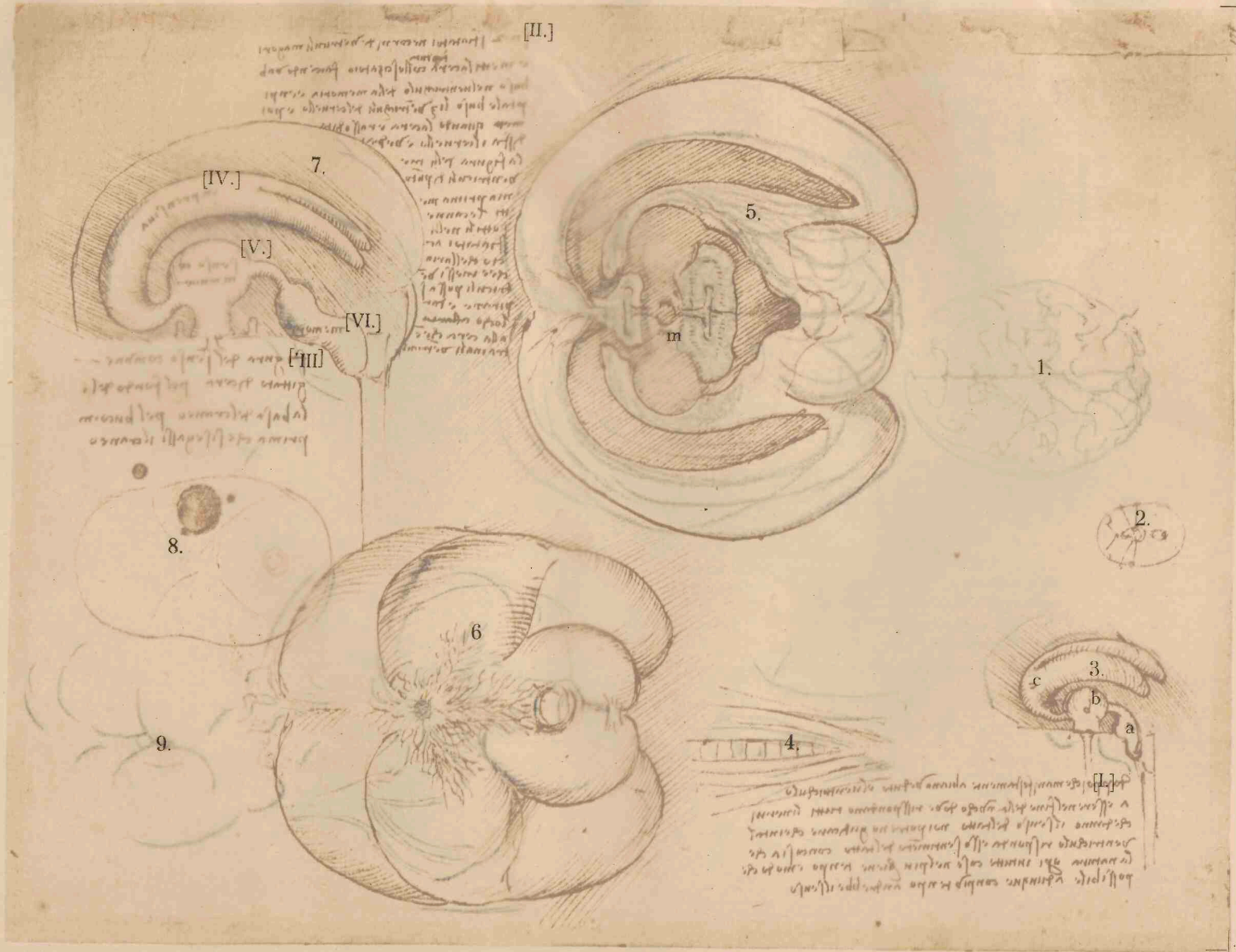
[III.] *Gestalt des Sensus communis.*

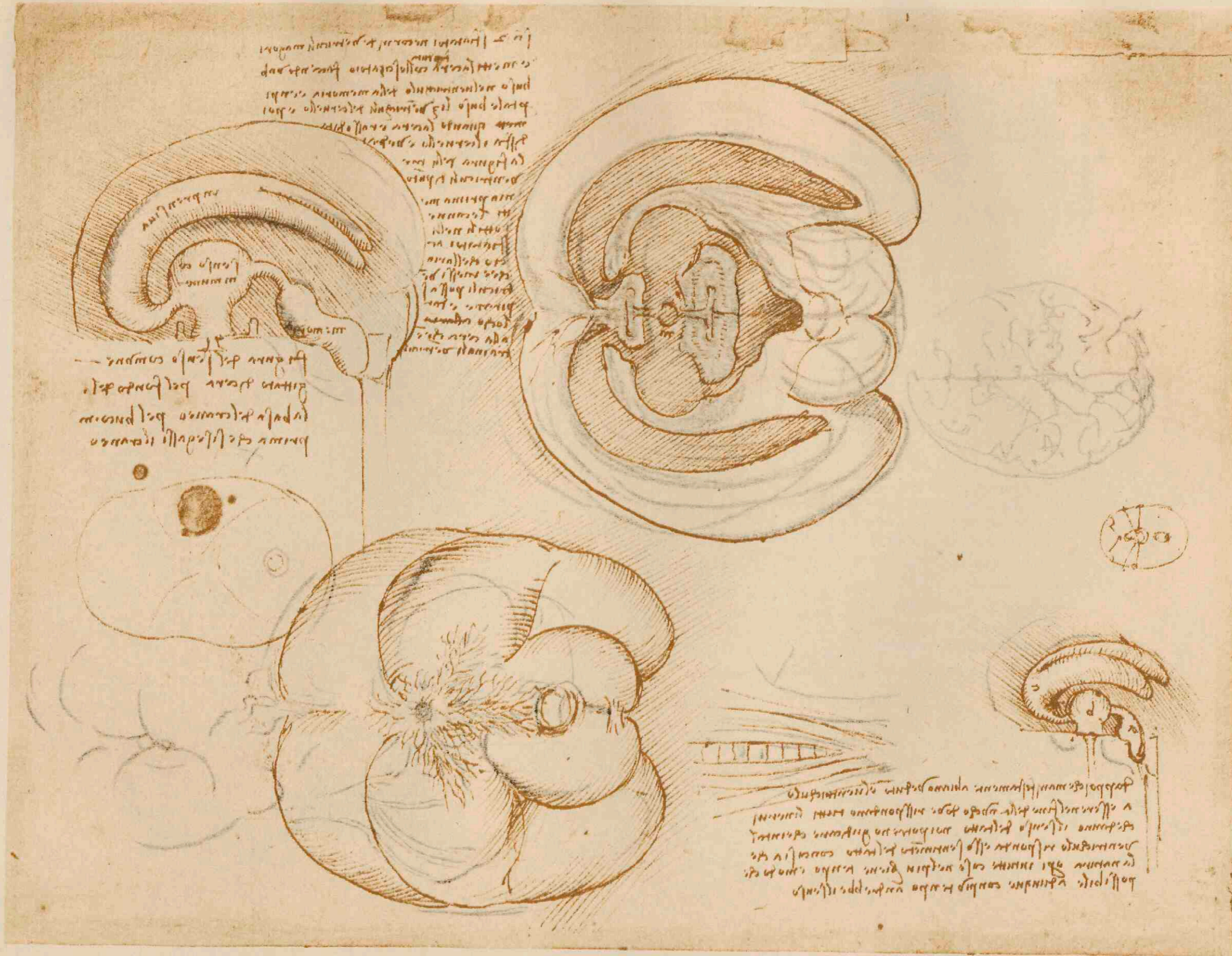
Mit Wachs ausgegossen durch das Loch *m* am Boden der Basis cranii, ehe der Schädel aufgesägt wurde.

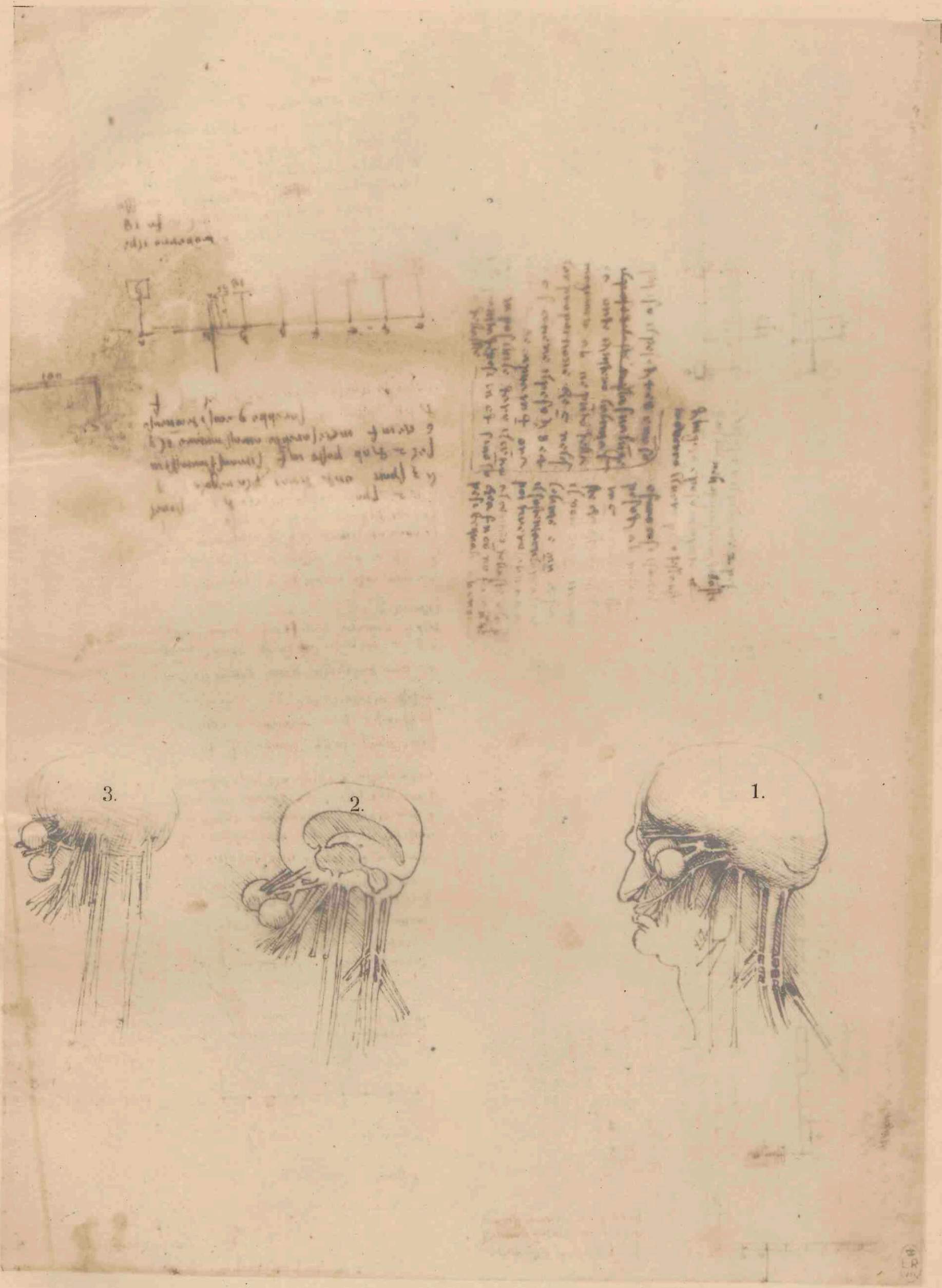
[IV.] Impressiva.

[V.] Sensus communis.

[VI.] Memoria.





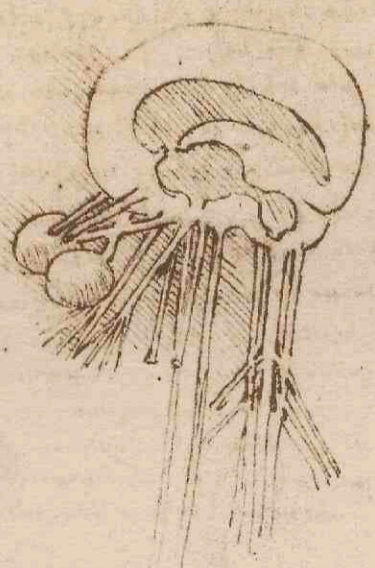
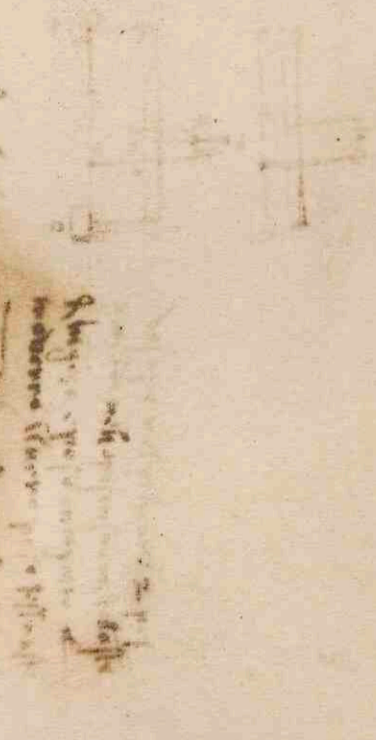


100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120



121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140

141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

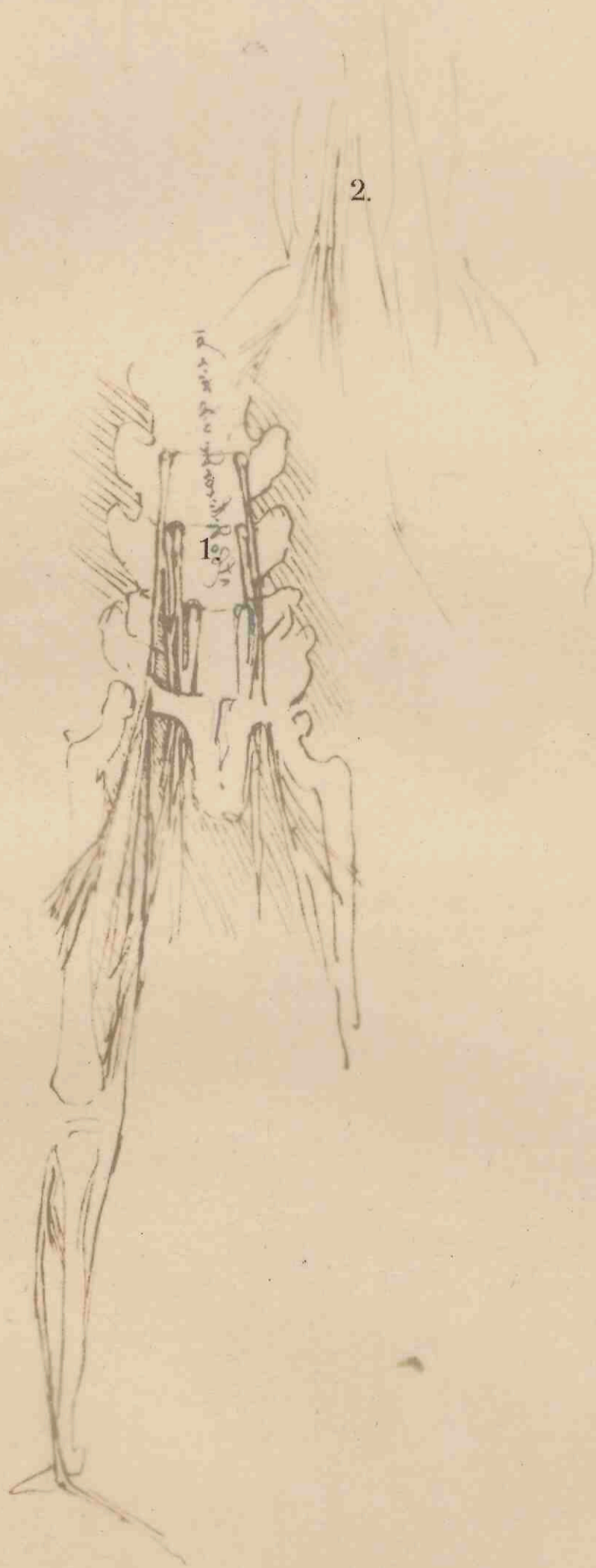


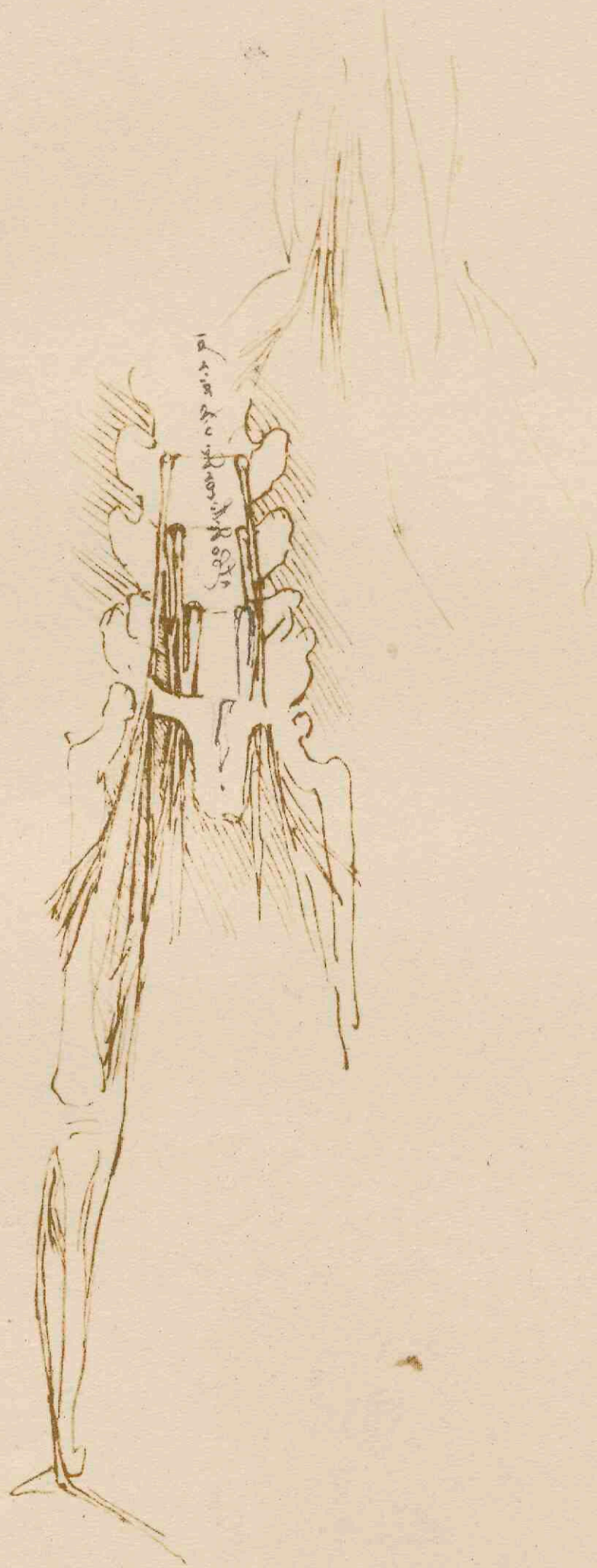
FOLIO 9 RECTO

albero delle corde, over nervj

Tree of the strings or nerves.

Baum der Stränge oder der Nerven.





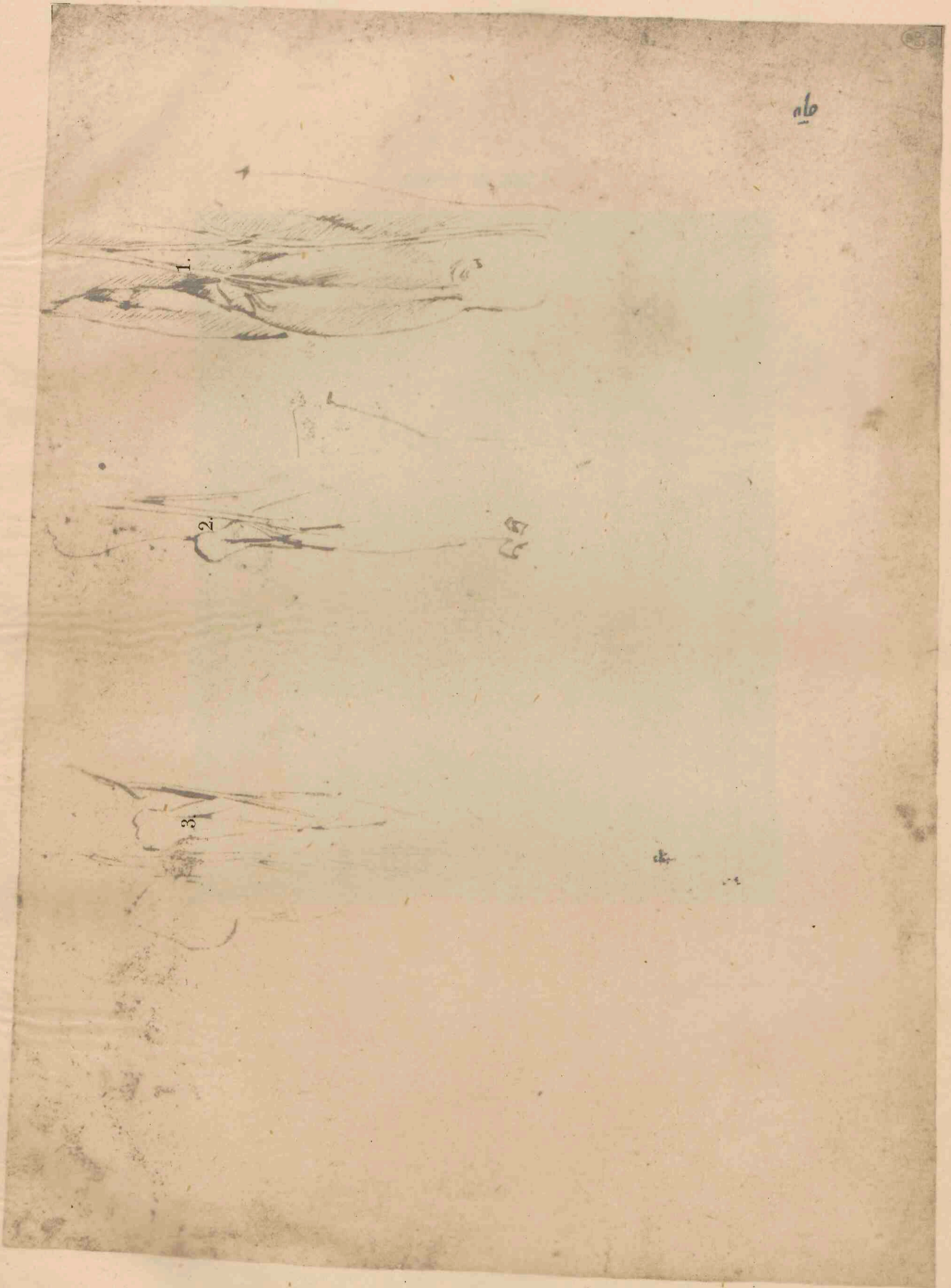
FOLIO 9 VERSO

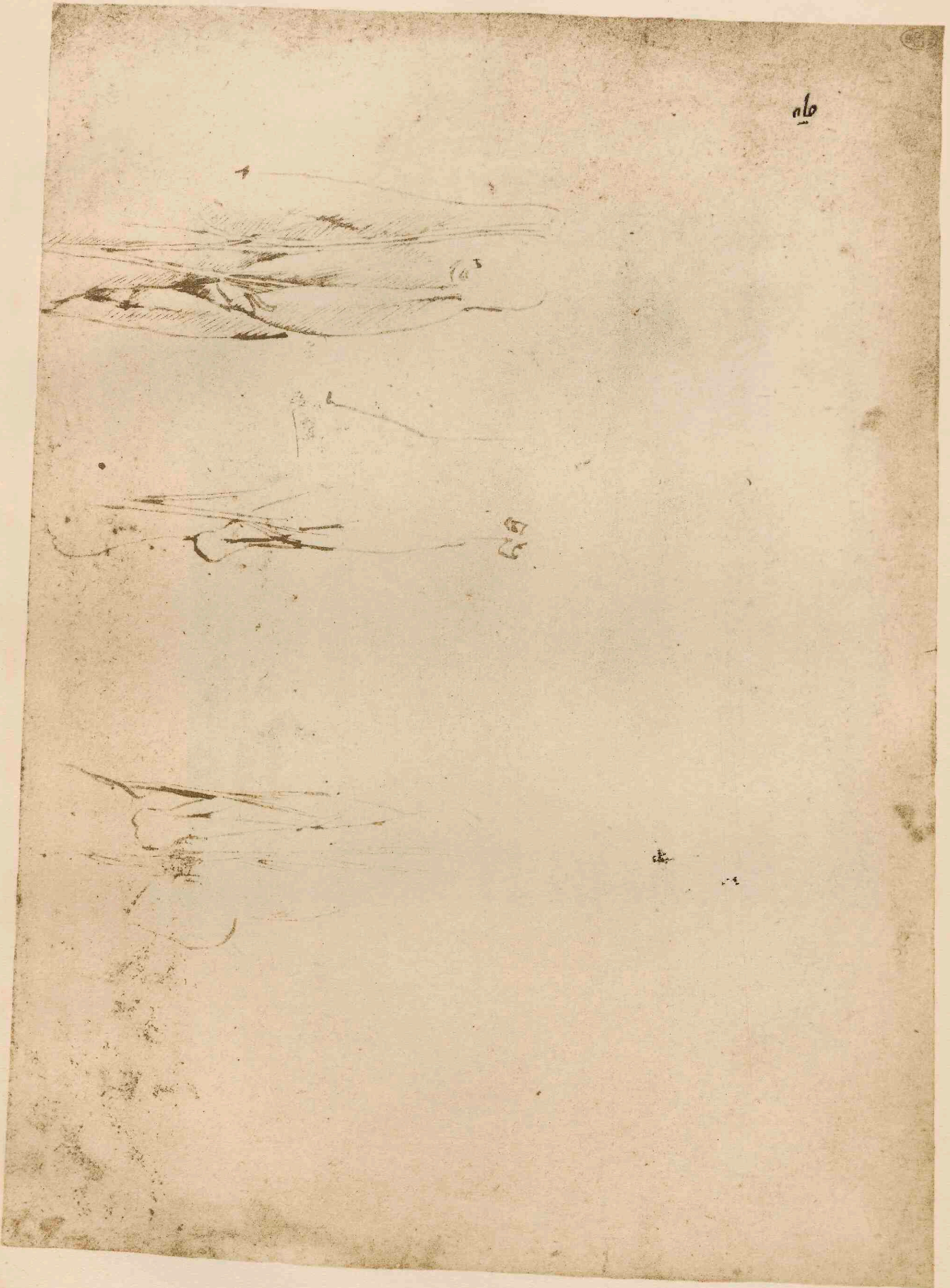
la st[er]emjta de le 2 (*terti*) parti dell-afte poste i bilancia chontro alla stermjta | delle
sue altre 3 parti si troverà piV visino al polo $\frac{1}{3}$ dj tutta l-afte

The extremity of the 2 parts of the beam, placed in equipoise towards the extremity of its 3 other parts, will be found $\frac{1}{5}$ of the whole beam nearer to the [turning-]axis.

Das Ende der 2 Teile des Balkens, im Gleichgewicht gegen das Ende seiner 3 anderen Teile angebracht, wird sich um $\frac{1}{5}$ des ganzen Balkens näher an der [Drehungs-]Achse befinden.

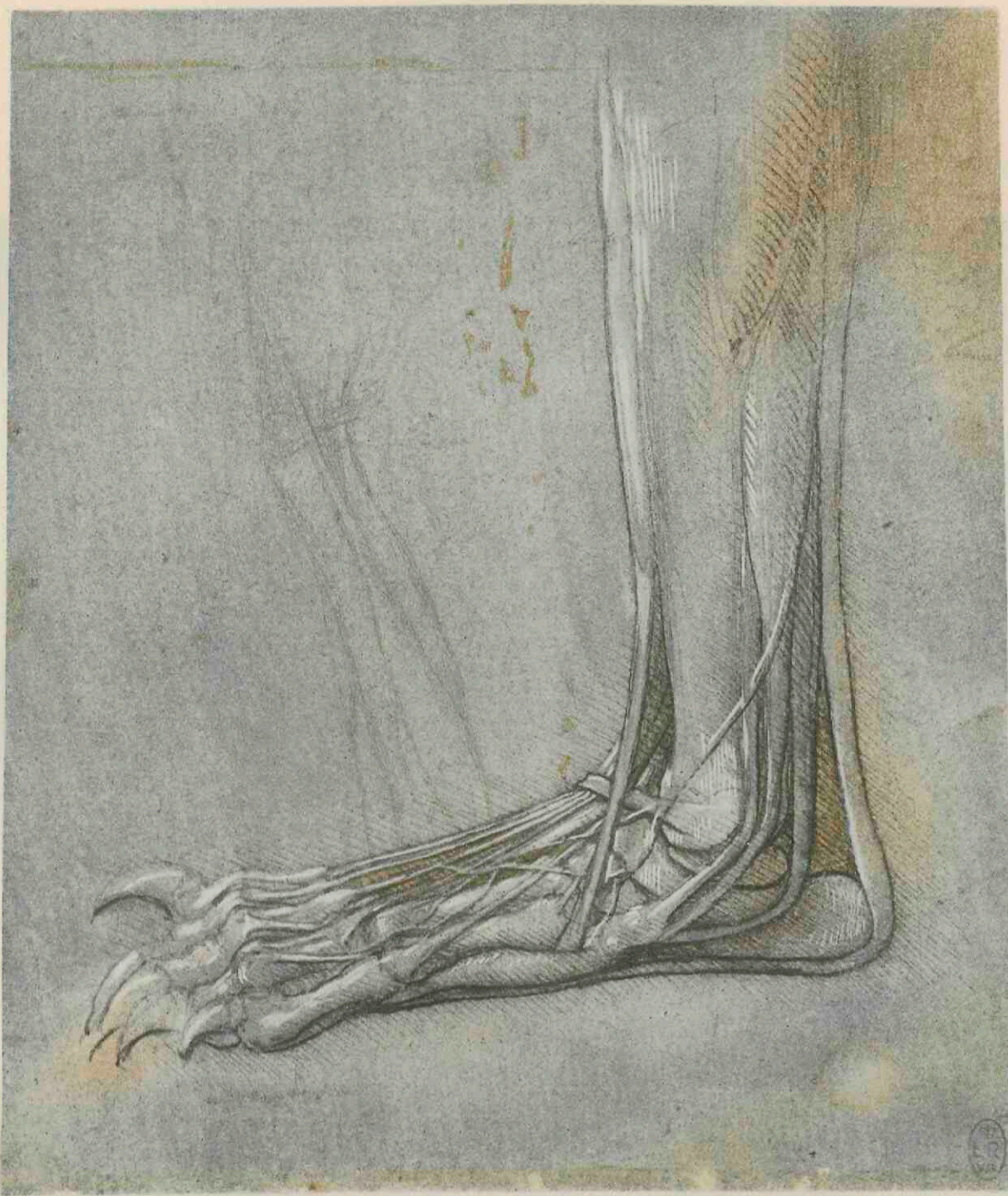




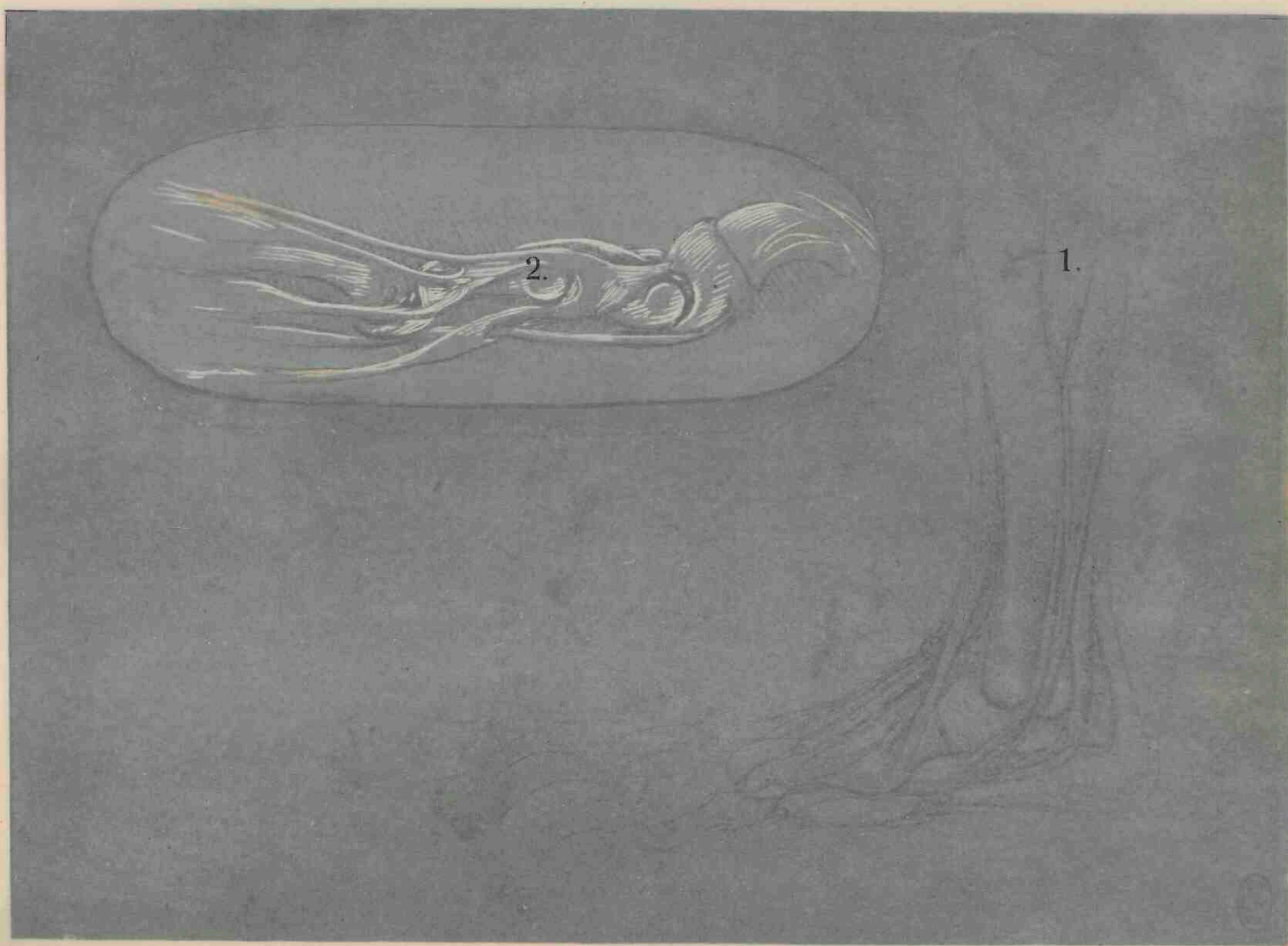


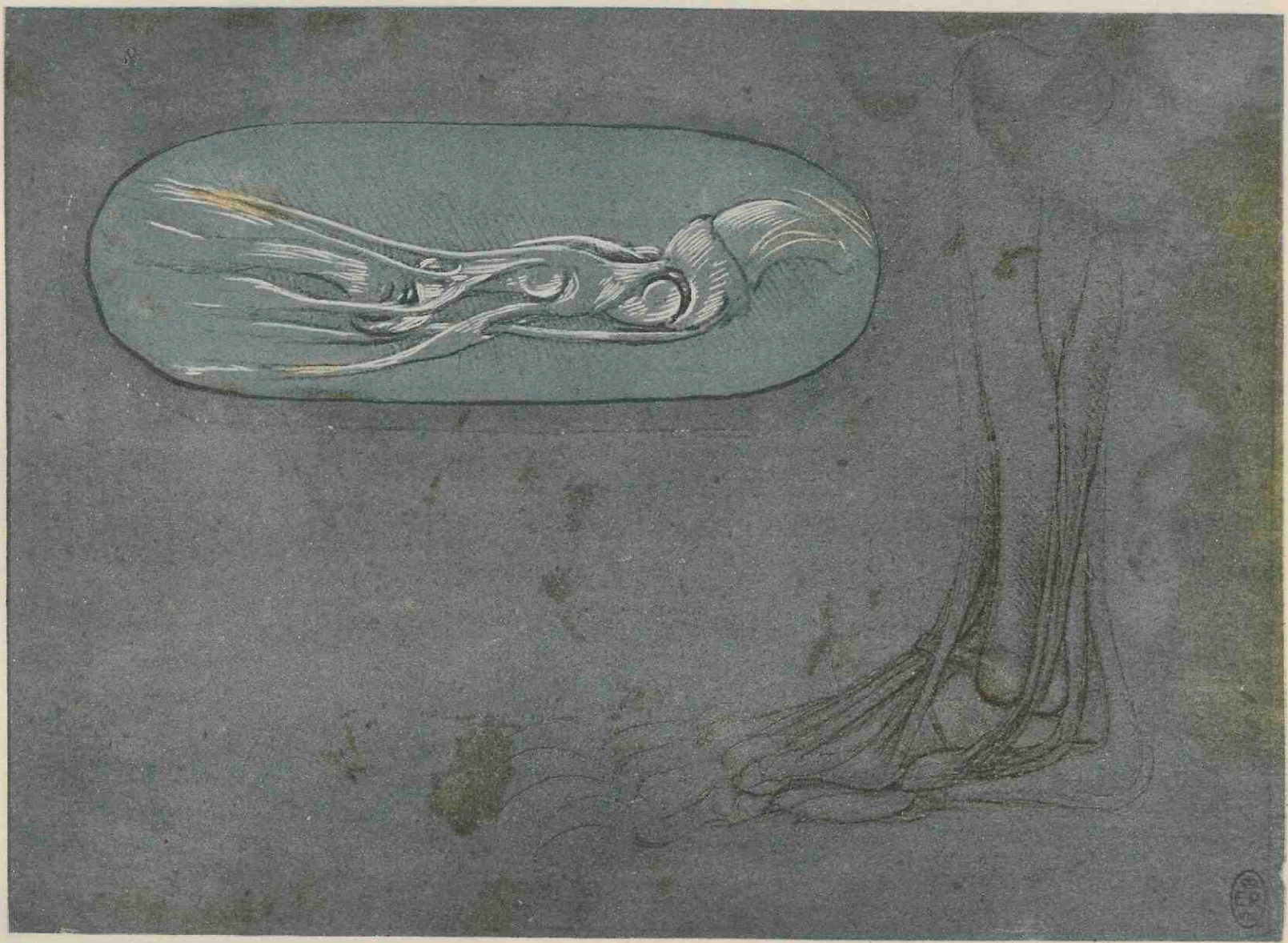
FOLIO 11 RECTO



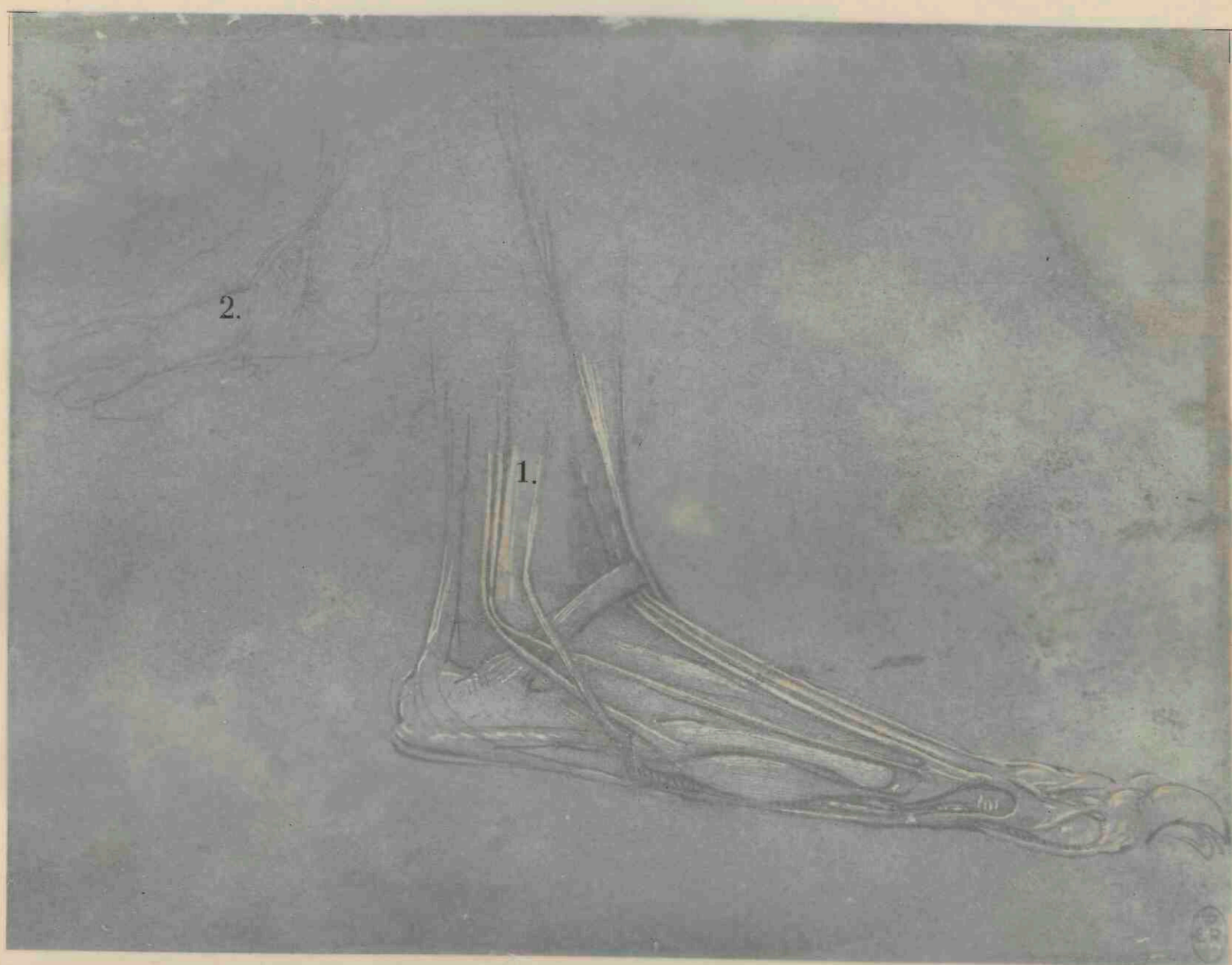


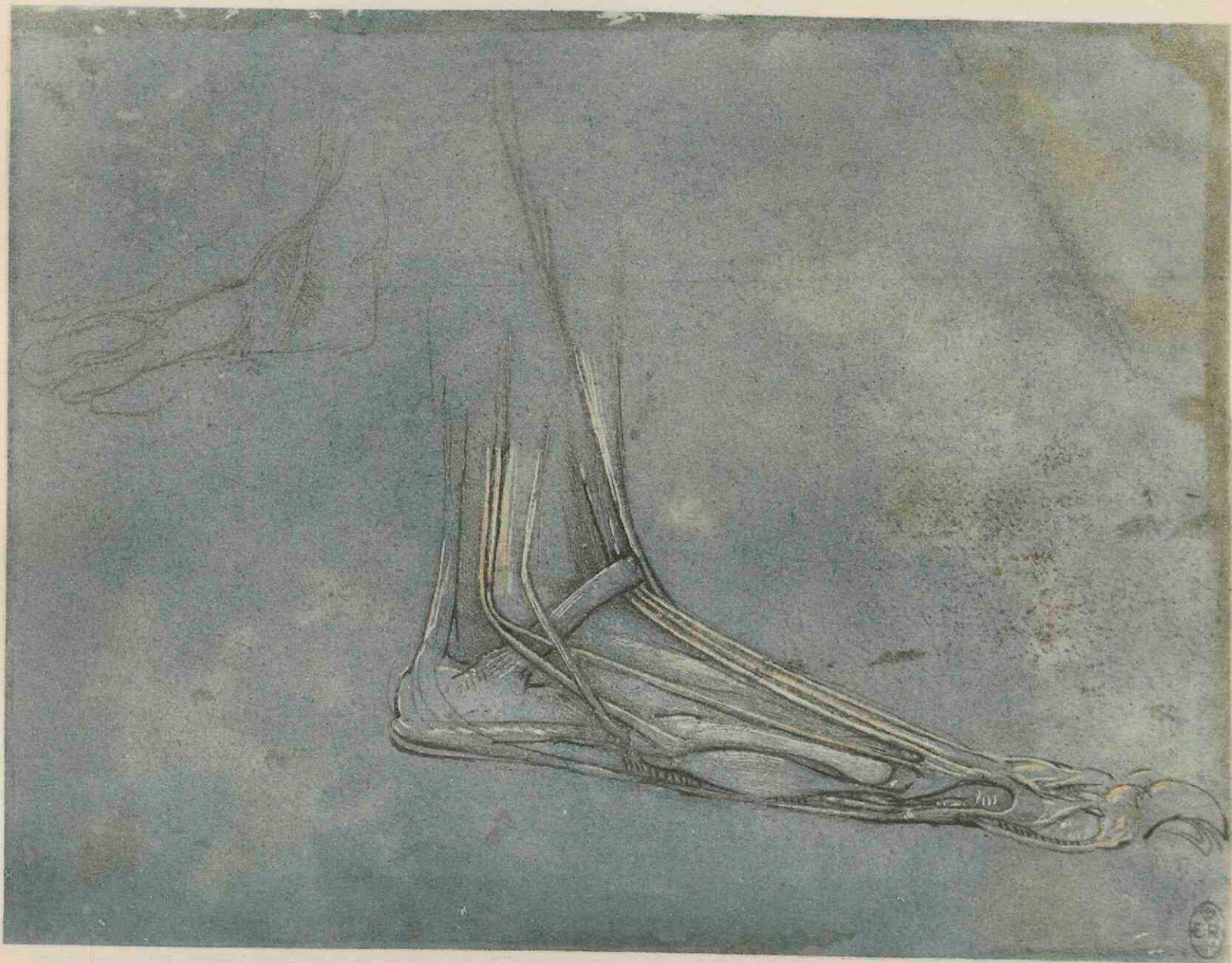
FOLIO 12 RECTO





FOLIO 13 RECTO





FOLIO 14 RECTO





FOLIO 15 RECTO

[I.] i'ò leuato il m'vffcholo | a. n., ch-è dj lungeça meço *braccio* | (*e ra*), e ò djfchoperto r. t.;
 Ora attendj a cquello che resta fotto . m. o.

[II.] memoria
 fe[n]fo comune
 5 Volontà
 imprezzua
 intelletto

[III.] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

[I.] I have removed the muscle *a n*, which has a length of half a *braccio*, and I have uncovered *r t*. Now attend to what remains below *m o*.

[II.] Memoria
Sensus communis
Voluntas
Impressiva
Intellectus.

[I.] Ich habe den Muskel *a n*, der eine Länge von einem halben *braccio* hat, weggenommen, und ich habe *r t* bloßgelegt.

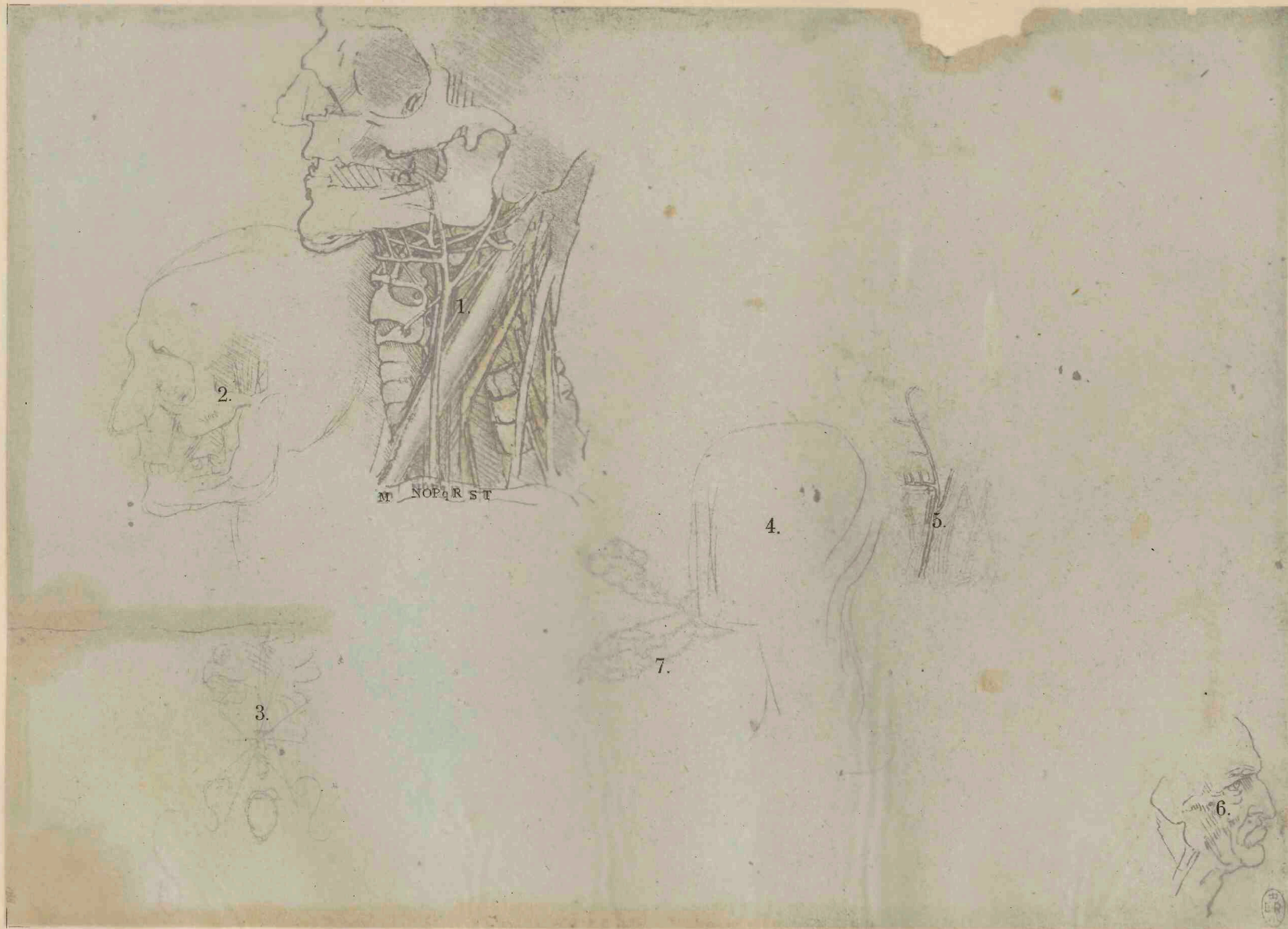
Nun beschäftige du dich mit dem, das unter *m o* übrig ist.

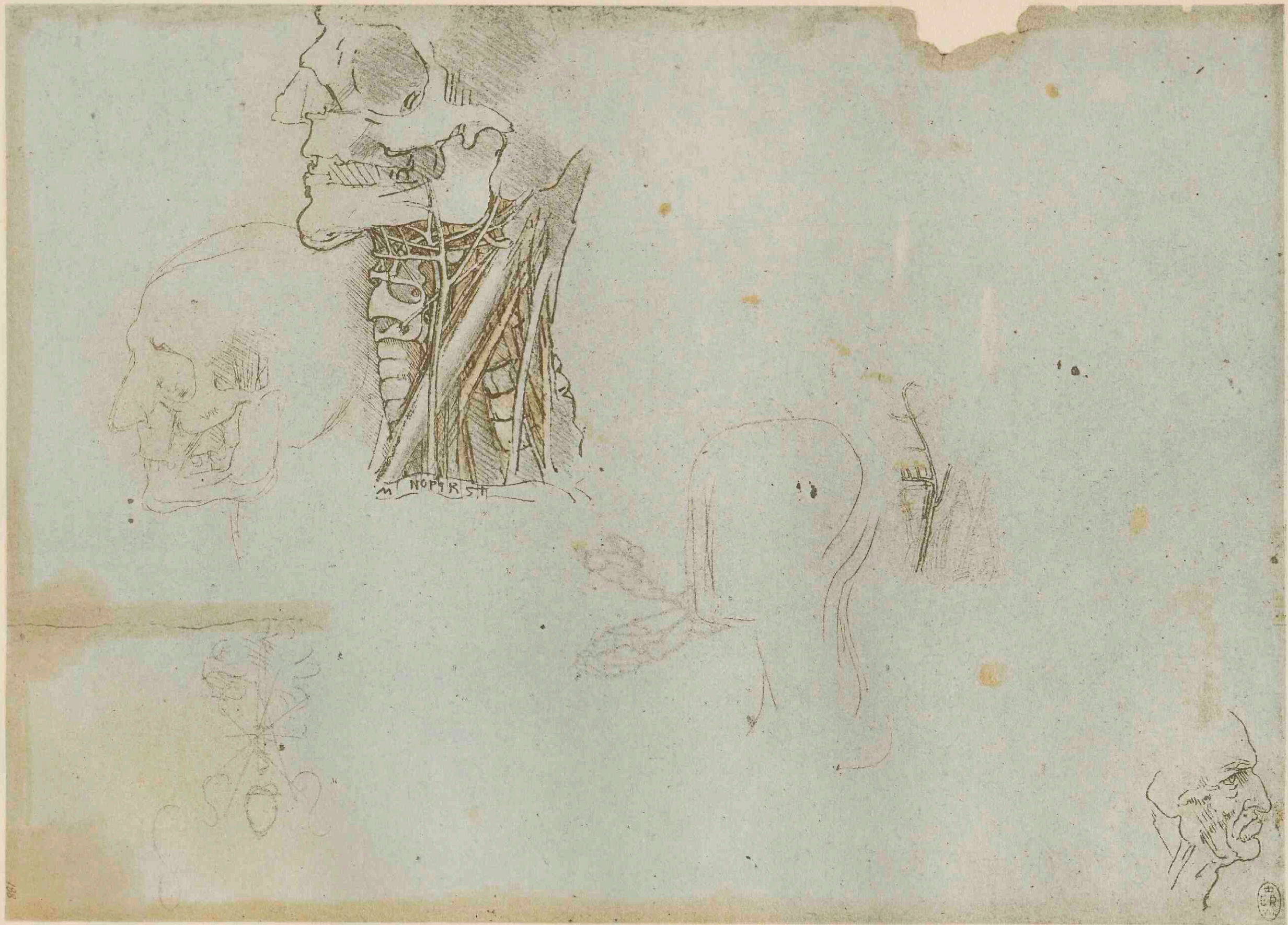
[II.] Memoria
Sensus communis
Voluntas
Impressiva
Intellectus.



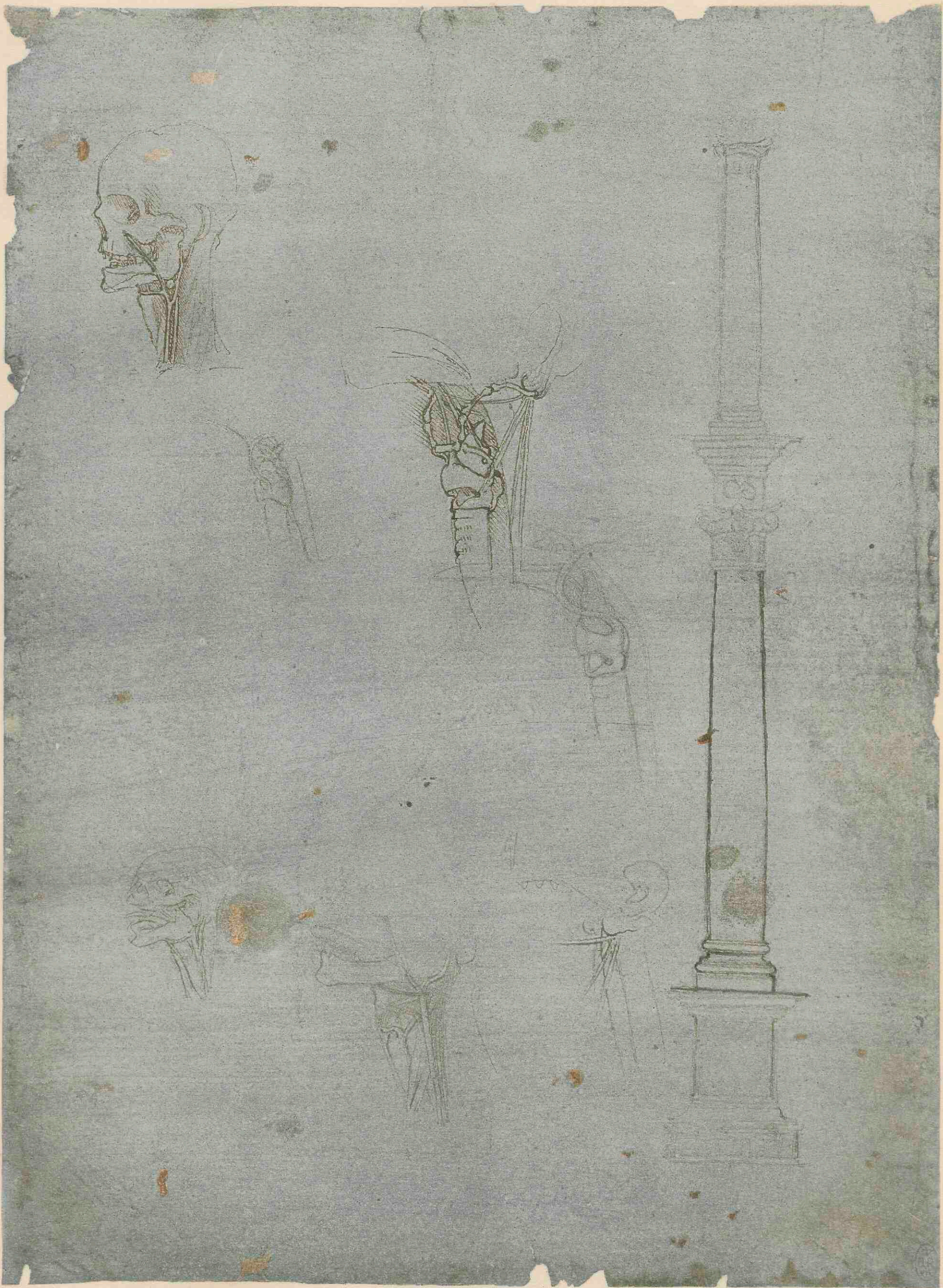
10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

FOLIO 16 RECTO

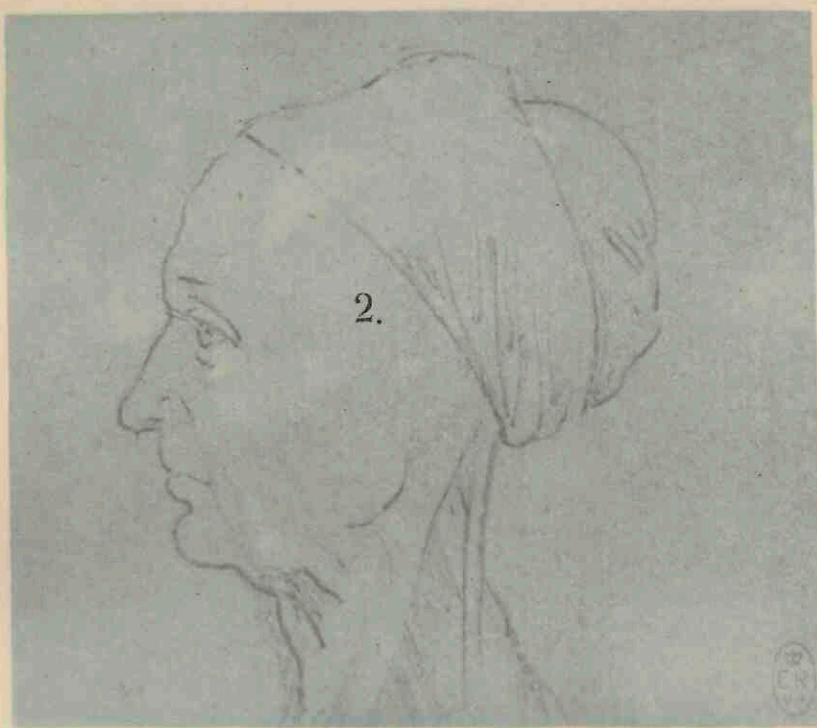
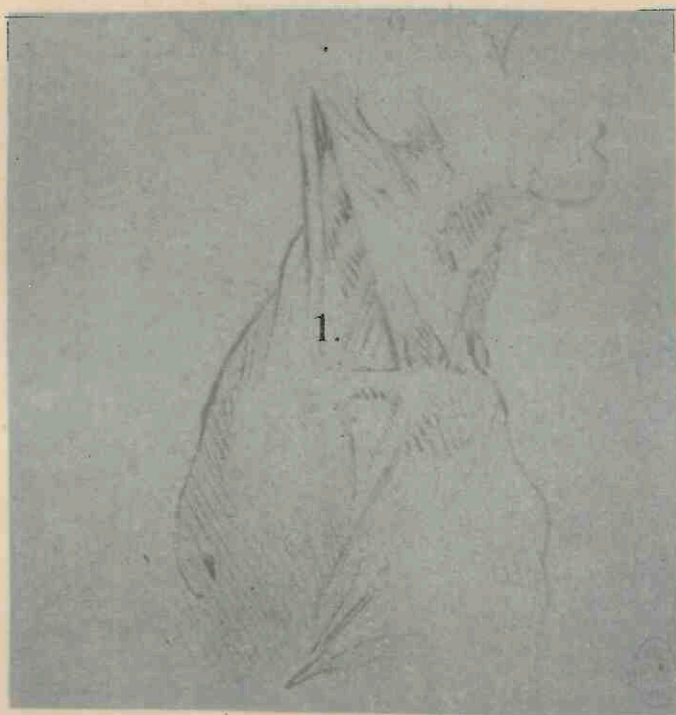


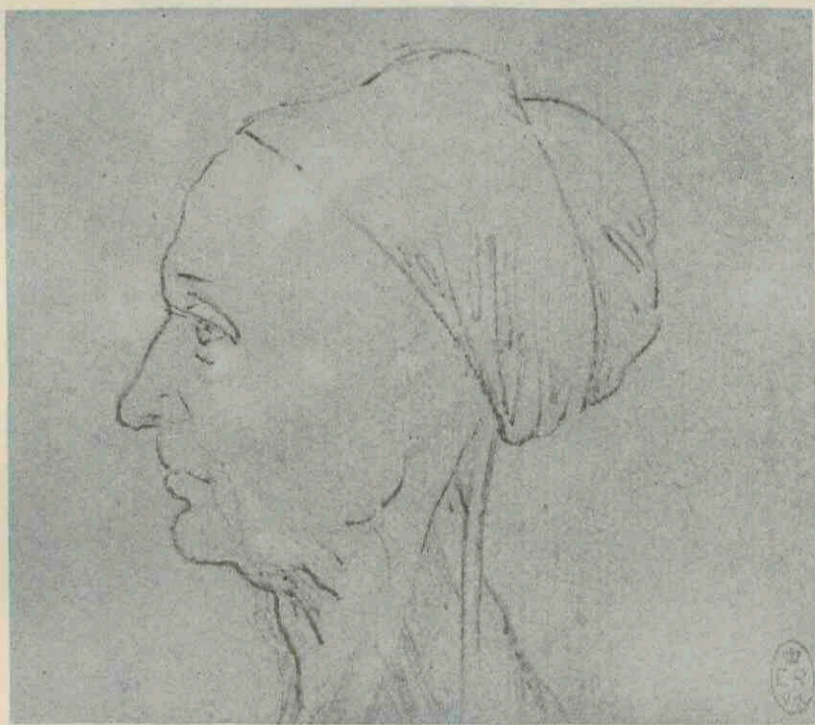
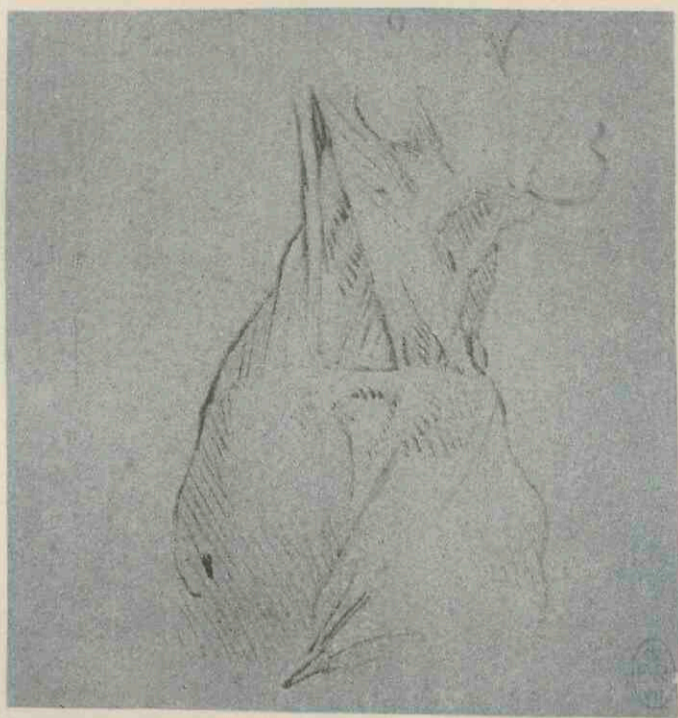


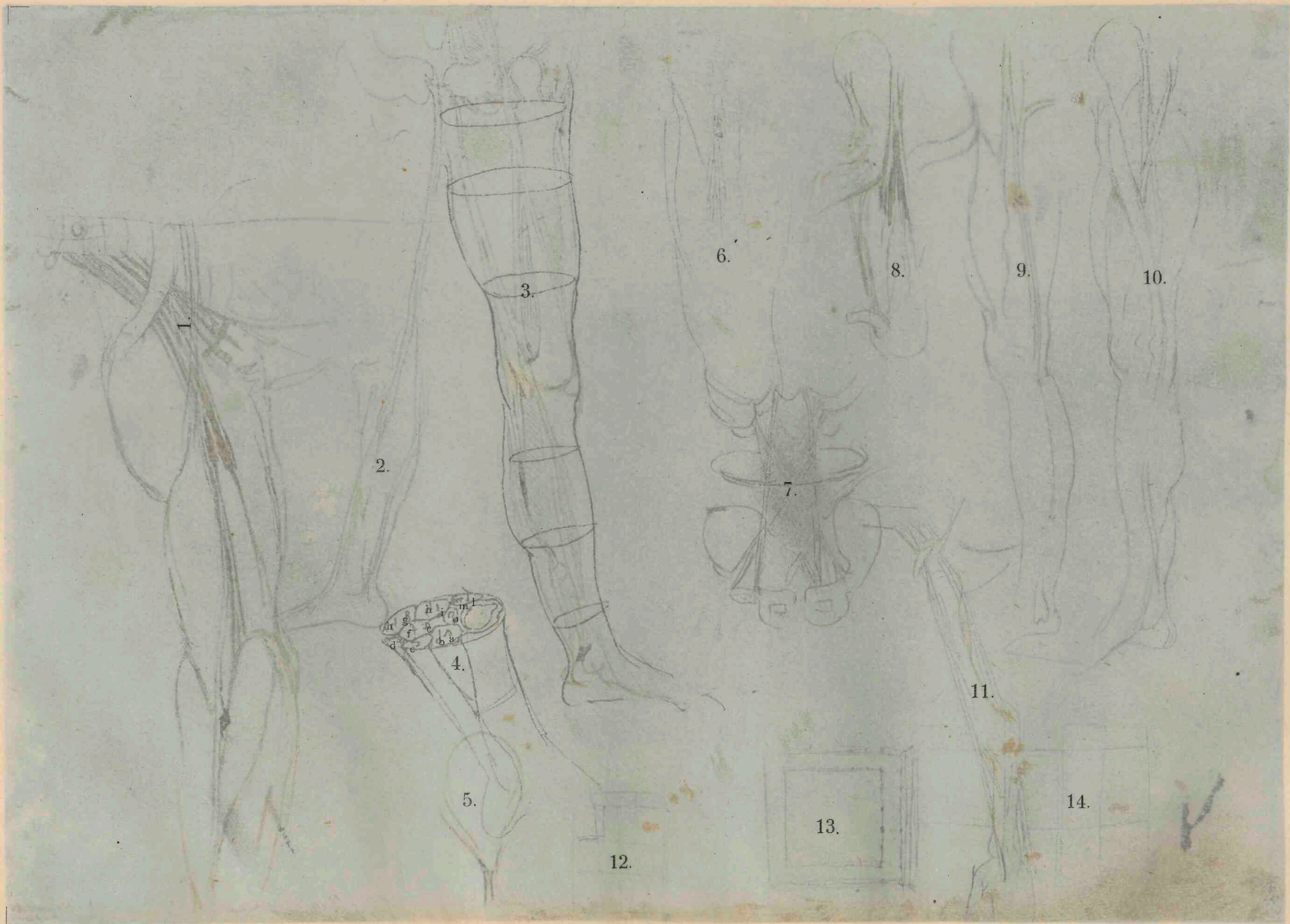


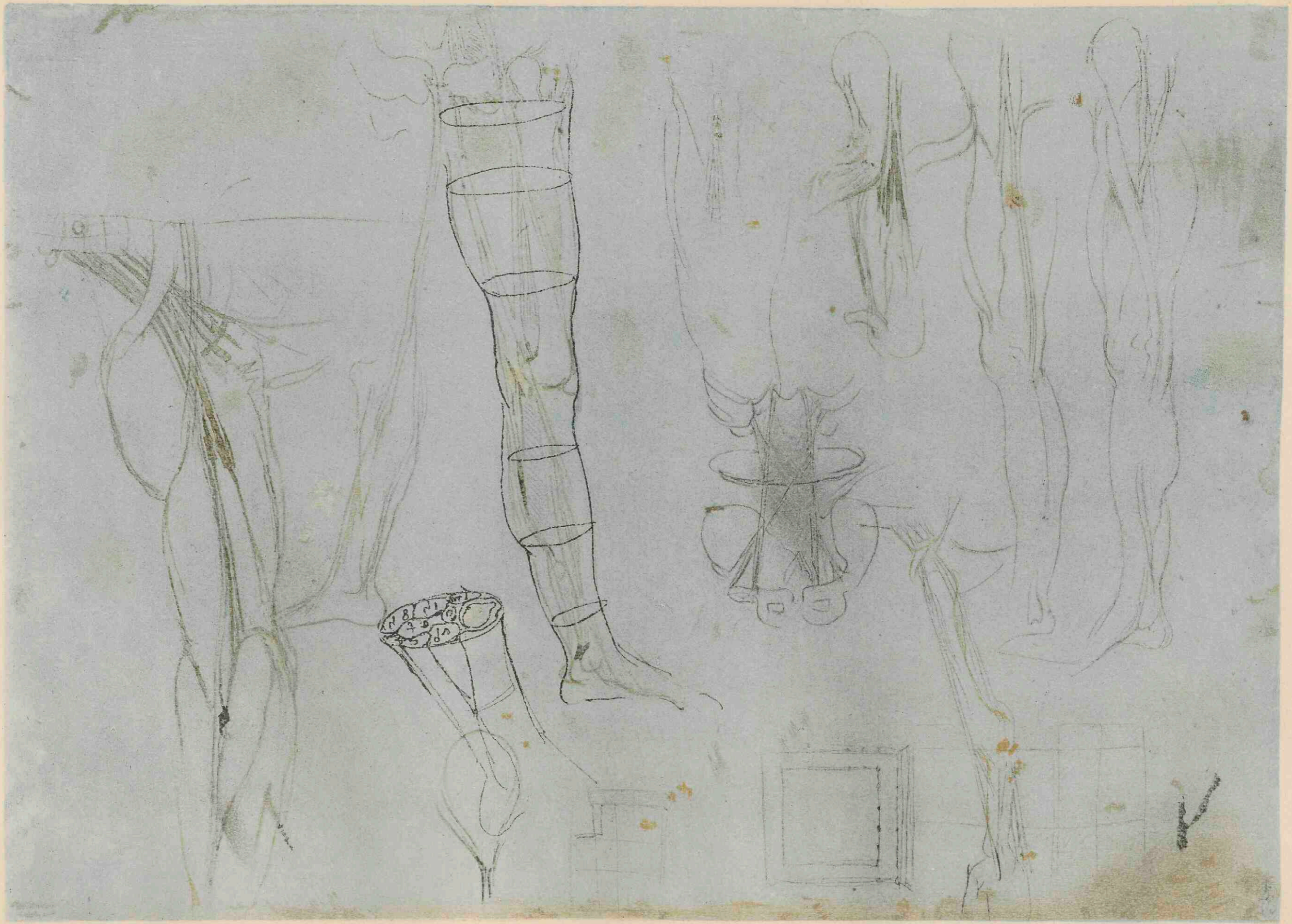


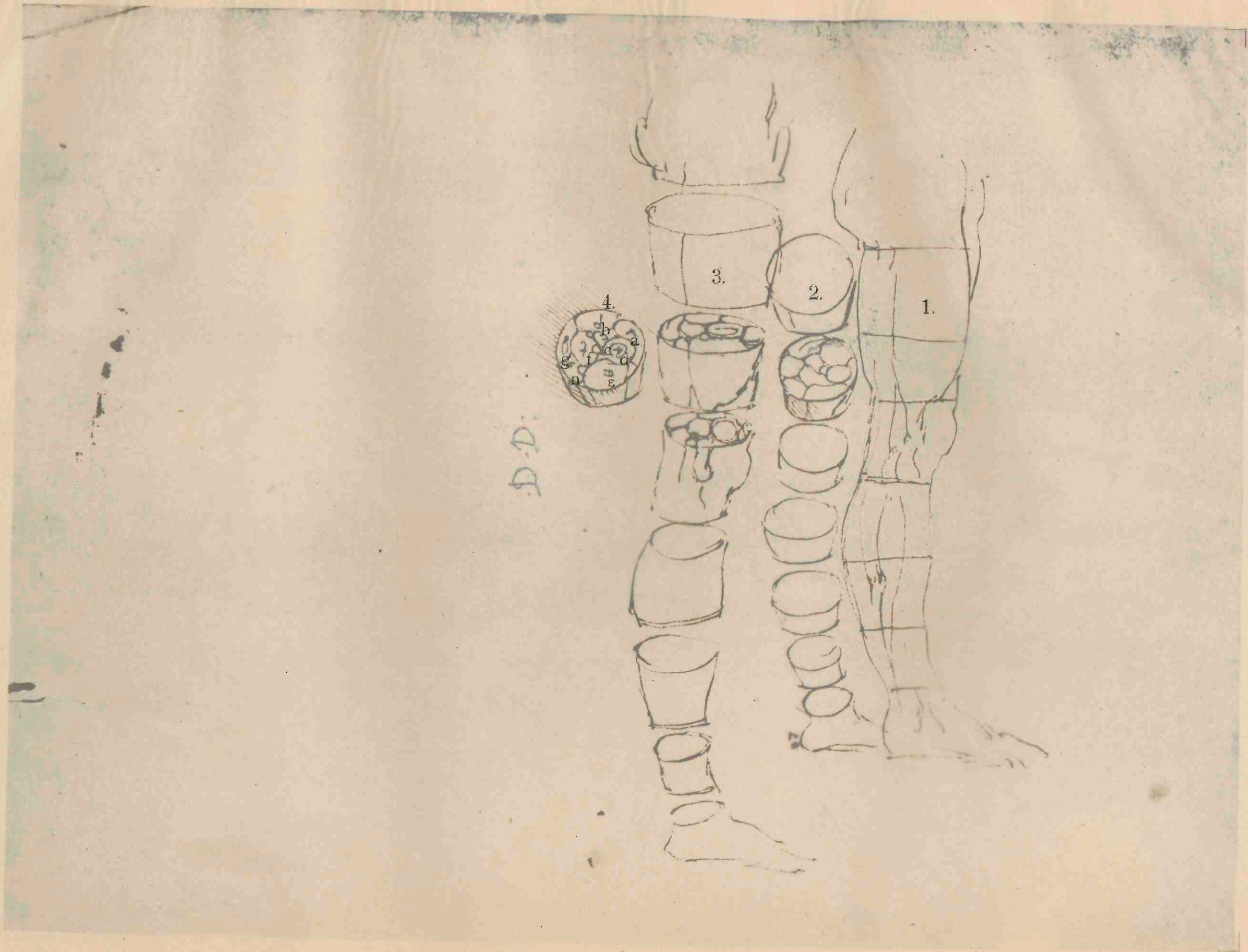
FOLIO 18 RECTO





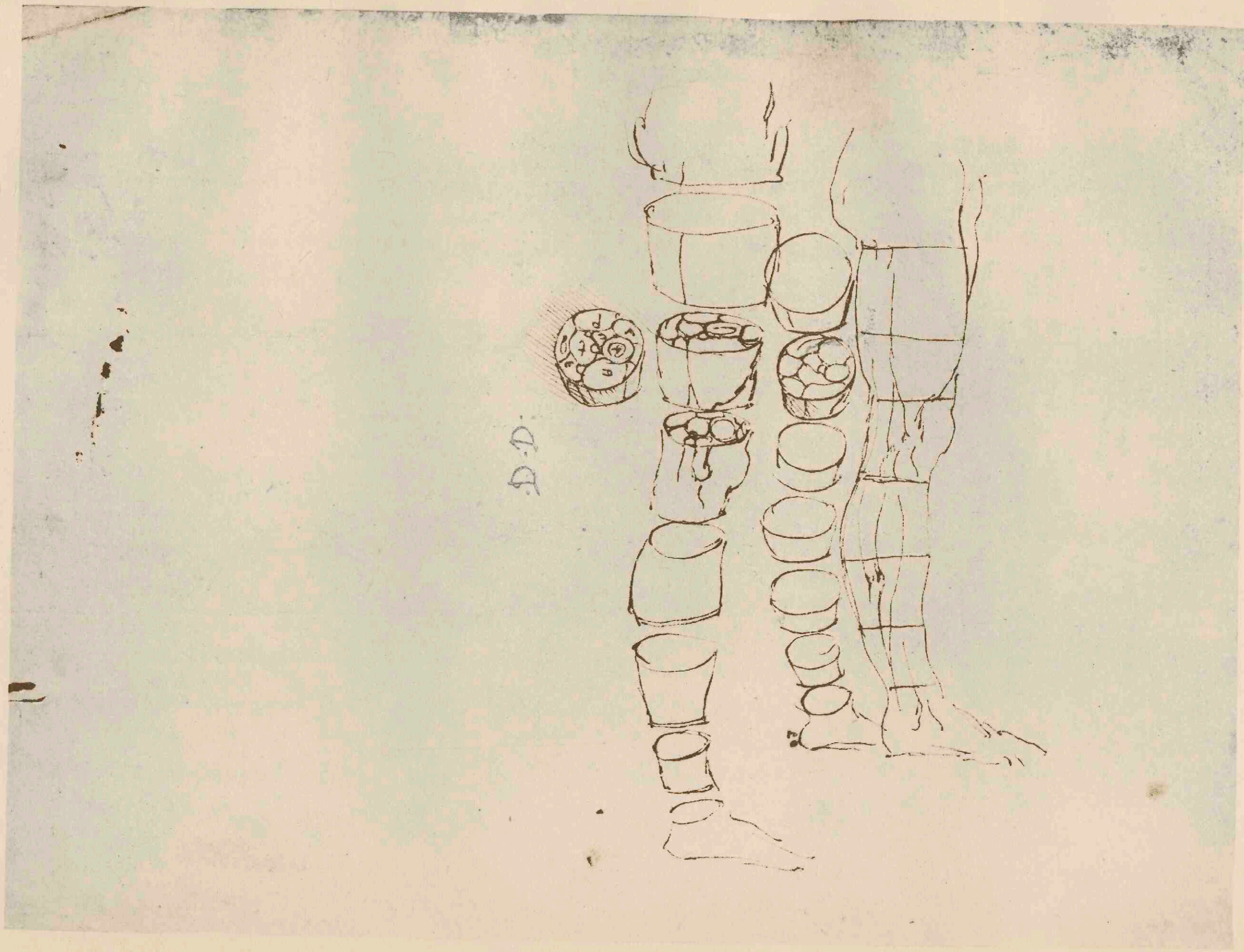






D.D.

FOLIO 20 RECTO



D-D.

FOLIO 20 VERSO

[I.] chazna del cibo
 tranfito de l-aria
 p[o]lmone
 spirituale fito
 chore
 fegato
 ftommaco
 ventre
 belico
 vefſicha
 milza
 ragnjonj

[II.] muſcolo
 vena
 neruo
 lacerto

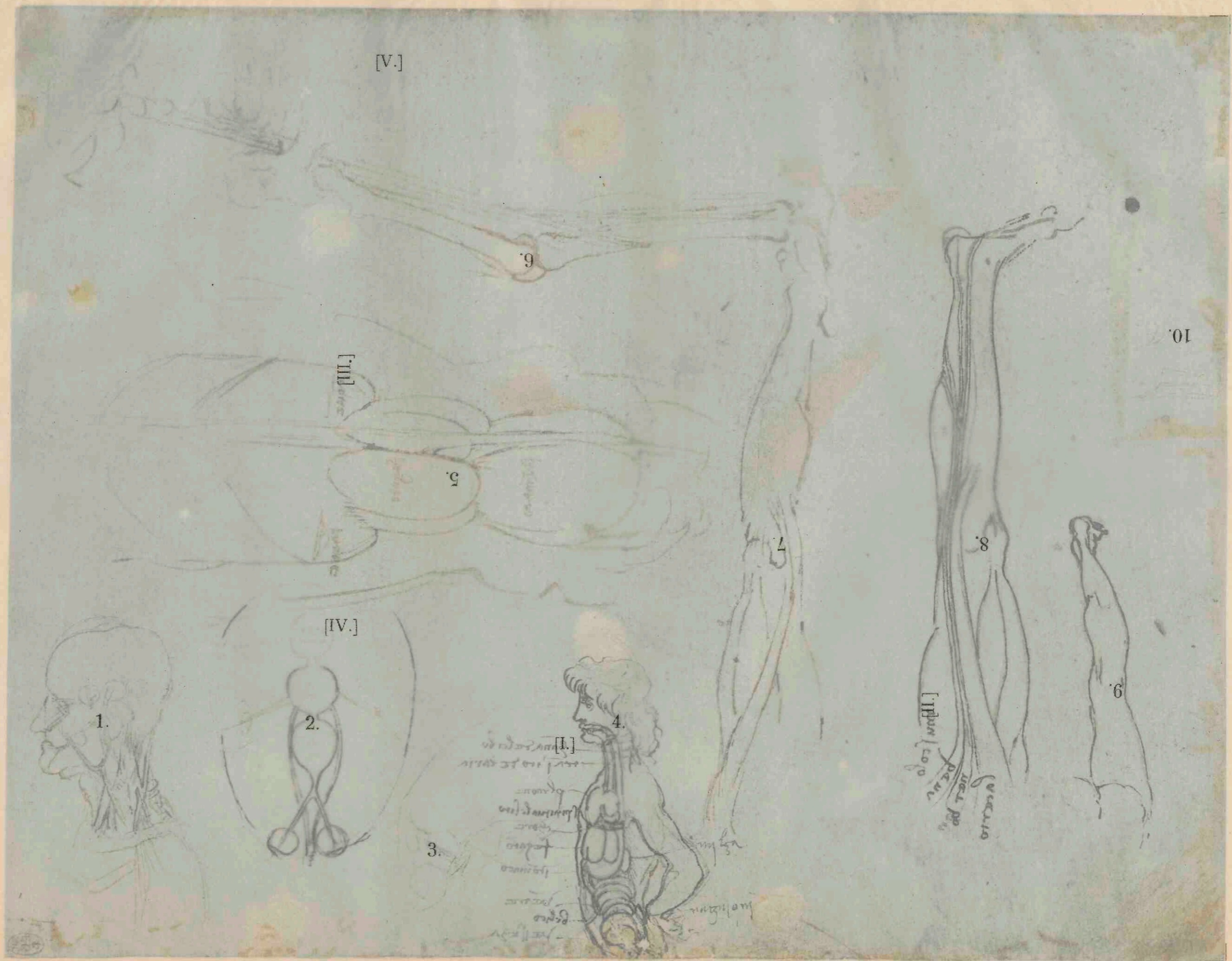
[III.] ſanguie
 ſanguie
 fegato
 ftommaco

[IV.] mem|oria
 comocio
 impreſſiua

[V.] ... | facie ... | ... diaframma operano | ſi regono ...

[I.] Oesophagus
 Transit of the air
 Lung
 Situs spiritualis
 Heart
 Liver
 Stomach
 Belly
 Umbilicus
 Vesica
 Spleen
 Kidneys.
 [II.] Muscle
 Vein
 Nerve
 Lacertus.
 [III.] Blood
 Blood
 Liver
 Stomach.
 [IV.] Memoria
 «Comocio»
 Impressiva.
 [V.] ...

[I.] Speiseröhre
 Durchgang der Luft
 Lunge
 Situs spiritualis
 Herz
 Leber
 Magen
 Bauch
 Nabel
 Blase
 Milz
 Nieren.
 [II.] Muskel
 Vene
 Nerv
 Lacertus.
 [III.] Blut
 Blut
 Leber
 Magen.
 [IV.] Memoria
 «Comocio»
 Impressiva.
 [V.] ...



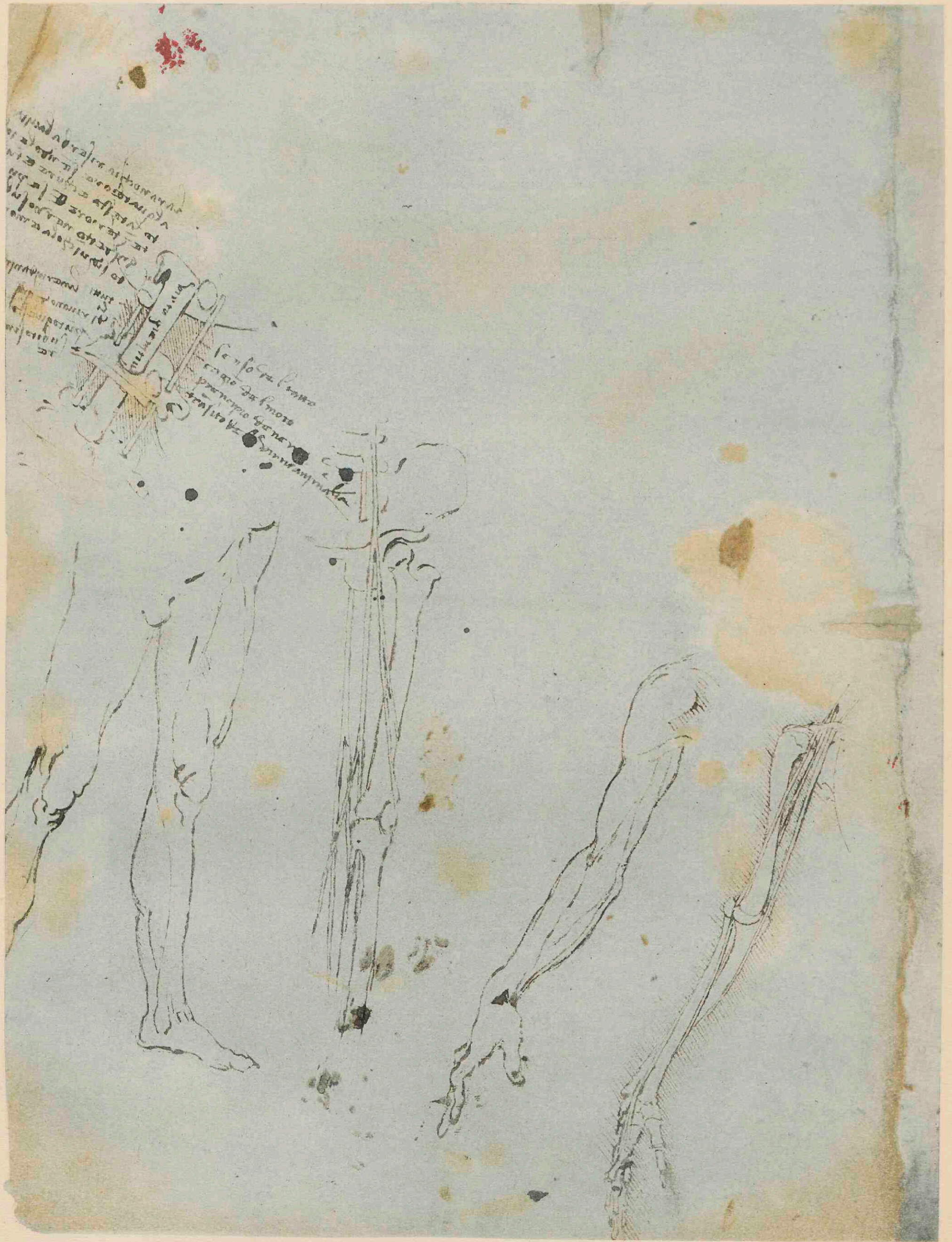
FOLIO 21 RECTO

- [I.] senso del tatto
 cagion del moto
 principio de' ner[ui]
 transitò dell[a] Virtù animalia
- 5 [II.] Virtù gienjtiu[a]
- [III.] la ranochia riferba la uita | alquante ore, fezdole tolta la testa e chore e tutte
 Interiore; E fe pu[n]gij decto neruo, sub[i]to si dju[n]chola e mo[re]
- [IV.] tutti li neruj d-anj[ma]li djriano dj quj; | punto questo | subito si m[ore]

- [I.] Sense of touch
Cause of motion
Origin of the nerves
Transit of animal powers.
- [II.] Genital power.
- [III.] The frog retains life for some hours when deprived of the head and heart and all the intestines. And if you prick the said string («nervo») it suddenly twitches and di[es].
- [IV.] All the nerves of the animals derive from here; if this [string] is pricked, it suddenly dies.

- [I.] Tastsinn
Ursache der Bewegung
Ursprung der Nerven
Durchgang der animalischen Kräfte.
- [II.] Zeugungskraft.
- [III.] Der Frosch bewahrt das Leben einige Stunden, wenn der Kopf und das Herz und sämtliche Eingeweide ihm weggenommen sind. Und falls du diesen Strang («nervo») stichst, krümmt er sich sofort und stir[bt].
- [IV.] Sämtliche Nerven der Tiere entspringen von hier; wenn dieser [Strang] gestochen wird, stirbt man sofort.





FOLIO 21 VERSO

[I.] il ranochio fubito more, | quando eli è forato il mj|dollo della fciena; e prima Viuea
 fança capo, | fança core, o alcuna in|teriore, o intefine, o ppelle; | e cqj adunche par che
 ftia il | fondamento del moto e Vita

[II.] mano dj ffcimmja

5 [III.] Jn qu[e]fto modo nafcho|no i nerVi del moto | per fora a c . . . | nodo de la fchiena

[IV.] qualunche dj queftj fia puzte | fi perde nello rano

1. quando, L: quel *corretto in* quando. — 3. fondamento, L: fondamento.

[I.] The frog instantly dies, when its spinal cord is perforated. And formerly it lived without head, without heart, or any entrails, or intestines, or skin. It thus seems that here lies the fundamentum of motion and of life.

[II.] Hand of monkey.

[III.] In this manner originate the nerves of movement above . . . of the spine.

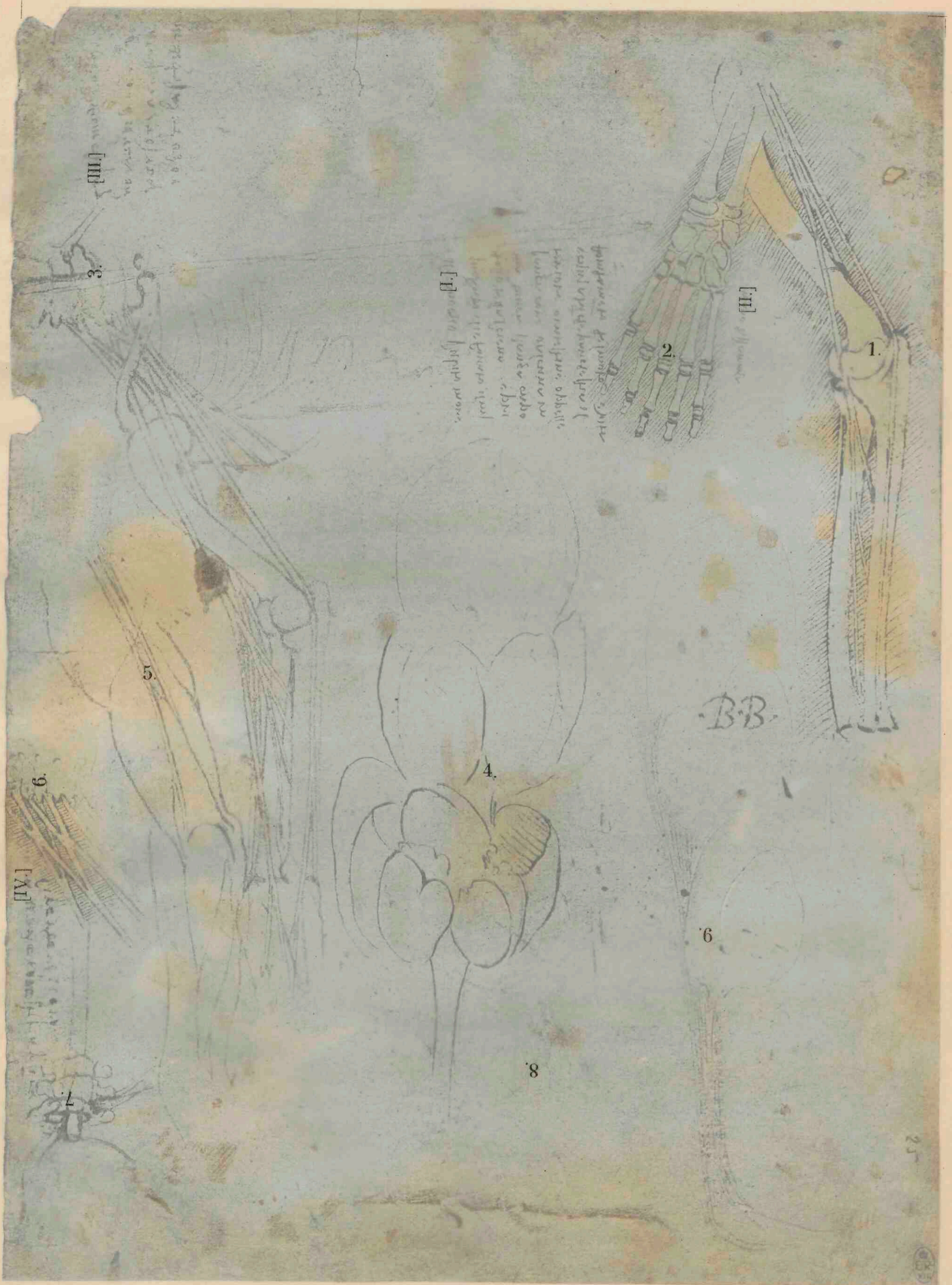
[IV.] Whichever of these be pricked is lost in the frog.

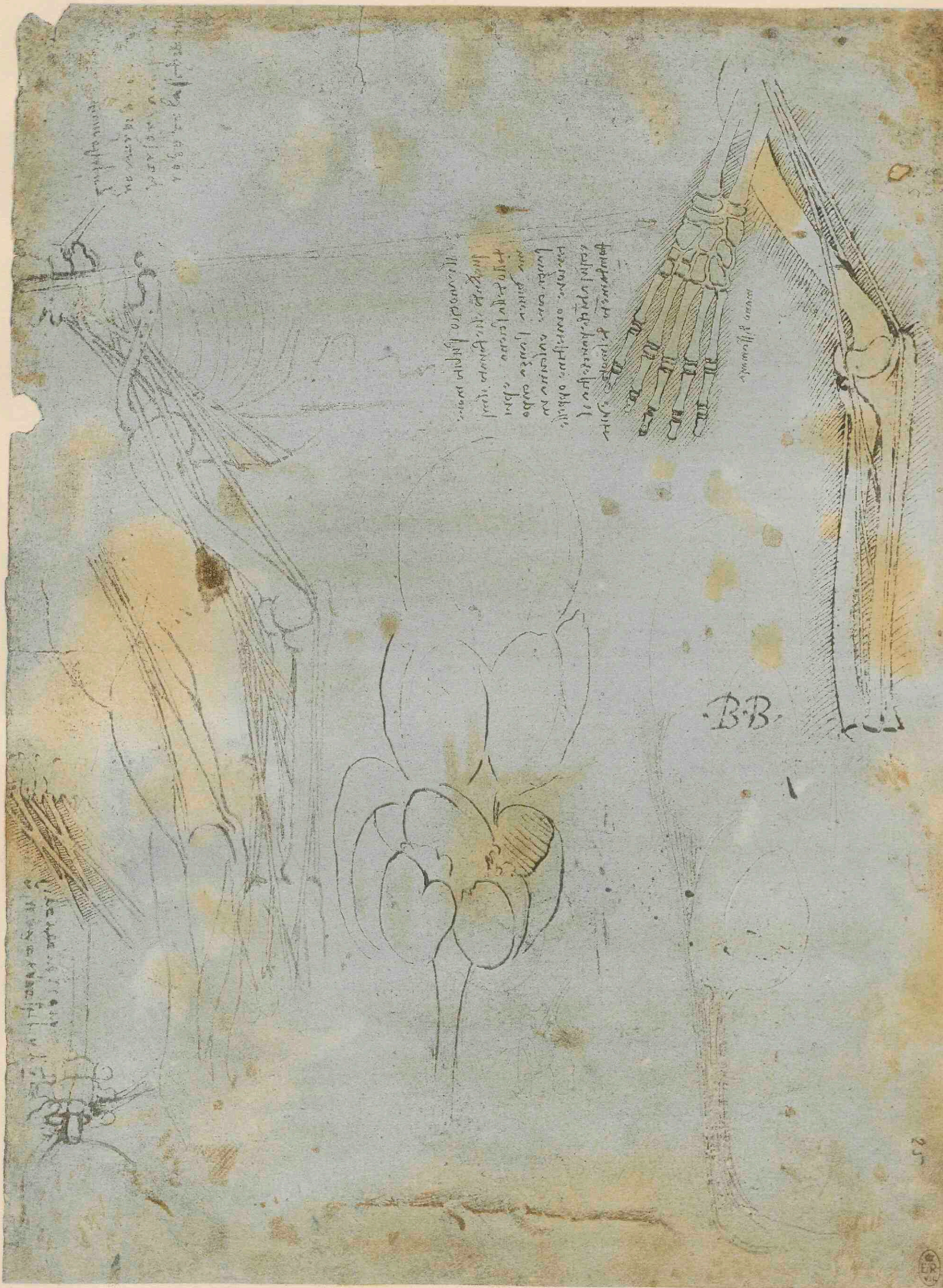
[I.] Der Frosch stirbt sofort, wenn ihm das Rückenmark durchbohrt wird. Und vorher lebte er ohne Kopf, ohne Herz oder irgendwelches Eingeweide oder Intestin oder Haut. Und es scheint also, als ob das Fundament der Bewegung und des Lebens hier liegt.

[II.] Affenhand.

[III.] Auf diese Weise entstehen die Nerven der Bewegung oberhalb . . . des Rückgrats.

[IV.] Jedweder von diesen, der gestochen wird, wird im Frosche vernichtet.





Handwritten text in the top left corner, possibly a title or description of the sketches.

Handwritten text in the middle of the page, likely describing the anatomical structures shown.

M. B.

25

Handwritten number or mark in the bottom right corner.

[III]

3

e

[VI]

FOLIO 22 RECTO

- [I.] congiunzione de' m[us]coli carnofo colle of[fa], fança alcun ner[vo] o cartilagine —
e 'l simile farai di | più anj[m]ali e | ucelli —
- [II.] fa l-omo in punta | di piedj, a ccò che ttu | affimjgli meglio | l-omo allj altri
anj[m]ali —
- 5 [III.] figura il ginocchio | dell-omo piegato co[me] quel del cauallo
[IV.] per equjparare l-of[fa]tura del cauallo a c[quella] dell-omo faraj | l-omo in punta dj
piedj | nella figuratione delle | ganbe —
- [V.] della vicinjtà | che anno le con[form]jtà delle of[fa] e mufco[li] delli anjma[li] colle
of[fa] e | mufcoli dell-omo —
- 10 [VI.] fa prima l-of[fa] feperate, co | le fassule, doue si | congiungano, e poi | li congiugn
insieme, | e massimamente la | scia o[ver] guntura | della cofcia —
- [VII.] descriuj quali mufcoli si perdano nello in[gra]ffare, e nel djmagra[re] qualj mufcolj
si sco[pr]ano —
e nota che que' lochi del[la] super[fi]cie del grasso | che s[arà] più concauata, | quando si
15 dj[is]graffa fia | più elcuata —
- [VIII.] doue li mufcolj | si feperano l-un dal[l]-altro, farai p[ro]ffili, e doue s[arà] apichano insieme;
e ttu solamente pe[n]geraj —
- [IX.] . . . | coè cordufo

14. del[la], L: del[li]a. — 16. insieme, L: infiem°.

[I.] Conjunction of the fleshy muscles with the bones, without any tendon or cartilage — and the same you shall make in several animals and birds.

[II.] Represent a man on tip-toe, that you may better compare the man with the other animals.

[III.] Figure the knee of a man, bent as that of the horse.

[IV.] To compare the structure of the bones of the horse to that of a man, you shall represent the man on tip-toe in figuring the legs.

[V.] On the affinity which the conformity of the bones and muscles of the animals have with the bones and muscles of man.

[VI.] First make the bones separate with the sockets where they join, and then join them together, and especially the hip-joint or the joint of the thigh.

[VII.] Describe which muscles disappear in growing fat, and which muscles in emaciating are uncovered.

And note that those spots on the surface of the fat, which will be more concave, will be more prominent, when emaciating.

[VIII.] Where the muscles separate from each other you shall make profiles, and where they attach themselves together; and you shall draw only with the pen.

[IX.] ...

[I.] Verbindung der fleischigen Muskeln mit den Knochen, ohne irgendwelche Sehne oder Knorpel — und dasselbe sollst du machen bei mehreren Tieren und Vögeln.

[II.] Stelle den Menschen auf den Fußspitzen dar, damit du den Menschen besser mit den anderen Tieren vergleichen kannst.

[III.] Zeichne das Knie des Menschen, gebeugt wie das des Pferdes.

[IV.] Um den Knochenbau des Pferdes dem des Menschen anzugleichen, sollst du den Menschen bei der Abbildung der Beine auf den Fußspitzen darstellen.

[V.] Über die Verwandtschaft, die die Konformität der Knochen und Muskeln der Tiere mit den Knochen und Muskeln des Menschen haben.

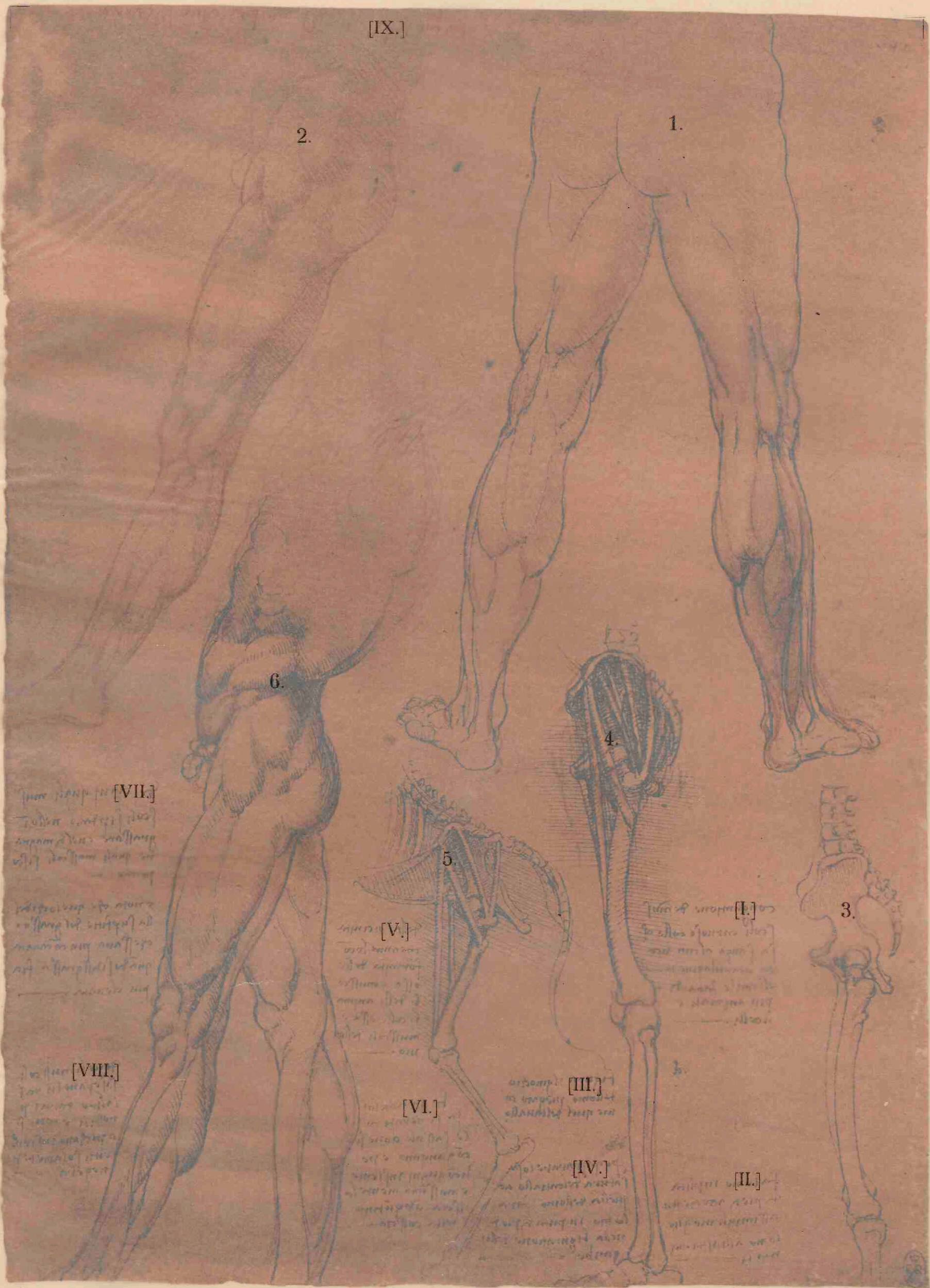
[VI.] Mache zuerst die Knochen getrennt mit den [Gelenk]pfannen, wo sie sich verbinden, und verbinde sie nachher mit einander, und besonders das Hüftgelenk oder das Oberschenkelgelenk.

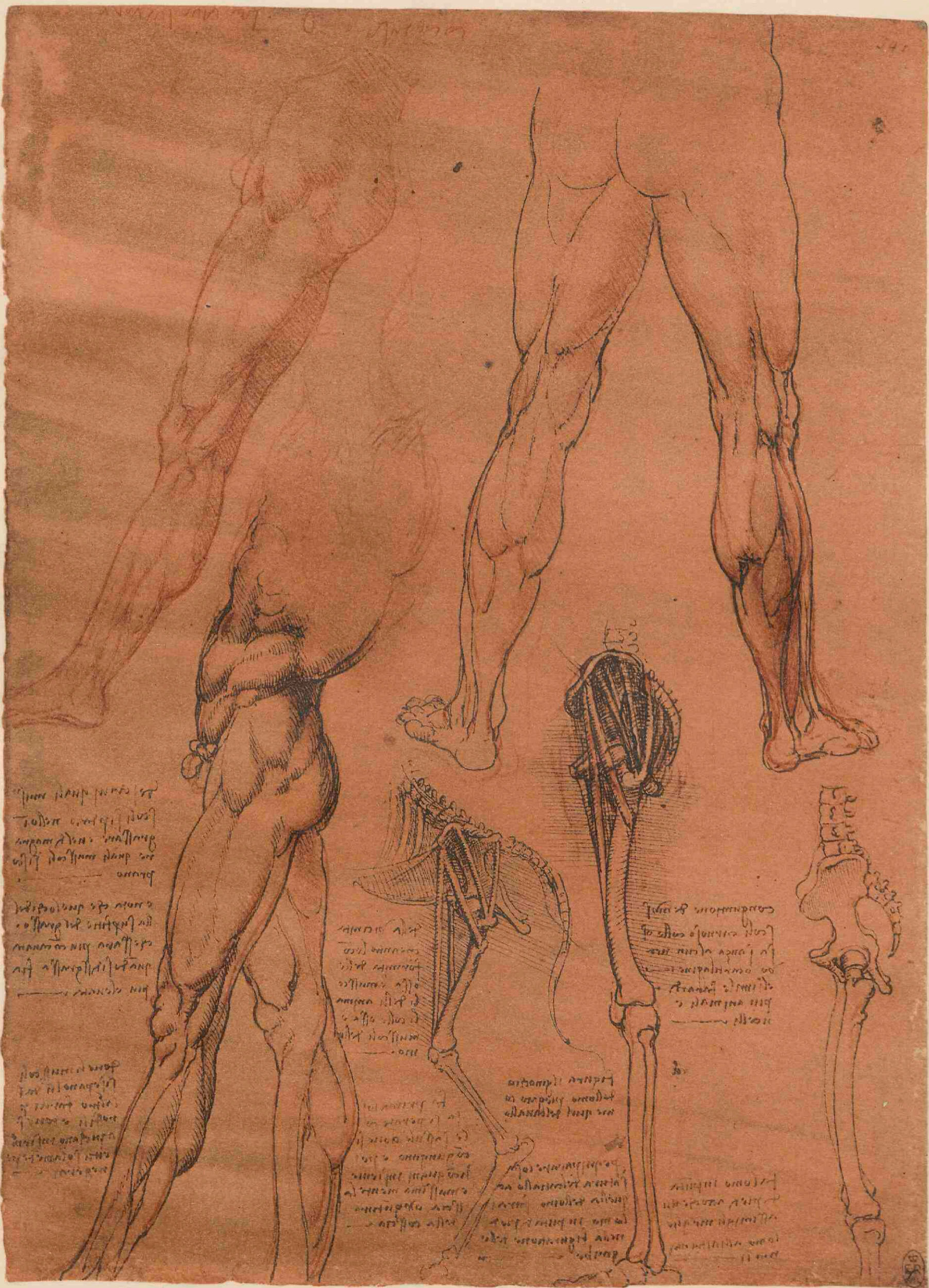
[VII.] Beschreibe, welche Muskeln beim Fettwerden verschwinden, und welche Muskeln bei der Abmagerung bloßgelegt werden.

Und beachte, daß die Stellen an der Oberfläche des Fetten, die konkaver sein werden, vorspringender werden, wenn er abmagert.

[VIII.] Wo die Muskeln sich trennen, der eine von dem anderen, sollst du Profile machen, und wo sie sich mit einander befestigen; und du sollst bloß mit der Feder zeichnen.

[IX.] ...





Handwritten text in cursive script, likely Latin or Italian, located in the upper left quadrant of the drawing.

Handwritten text in cursive script, likely Latin or Italian, located in the middle left quadrant of the drawing.

Handwritten text in cursive script, likely Latin or Italian, located in the lower left quadrant of the drawing.

Handwritten text in cursive script, likely Latin or Italian, located in the middle section of the drawing, between the leg and foot views.

Handwritten text in cursive script, likely Latin or Italian, located in the lower middle section of the drawing.

Handwritten text in cursive script, likely Latin or Italian, located in the middle right quadrant of the drawing.

Handwritten text in cursive script, likely Latin or Italian, located in the lower right quadrant of the drawing.

FOLIO 23 RECTO

[I.] dimostrazione seconda | interposta infra l'anatomia e 'l ujo ———
figureraj a questo paragone le gambe de' ranochi, le quali anno gran | similitudine colle
gambe | dell-omo, si nell-offa come | ne' sua muscoli; dj poi | seguirai le gambe djrieto | della
lepre, le quali son | molte (ϕ) muscolose e dj | muscoli spediti, perchè non | sono impediti
da graffe(//)zza ———

[II.] partito p

[I.] Second demonstration, interposed between the anatomy and the living.

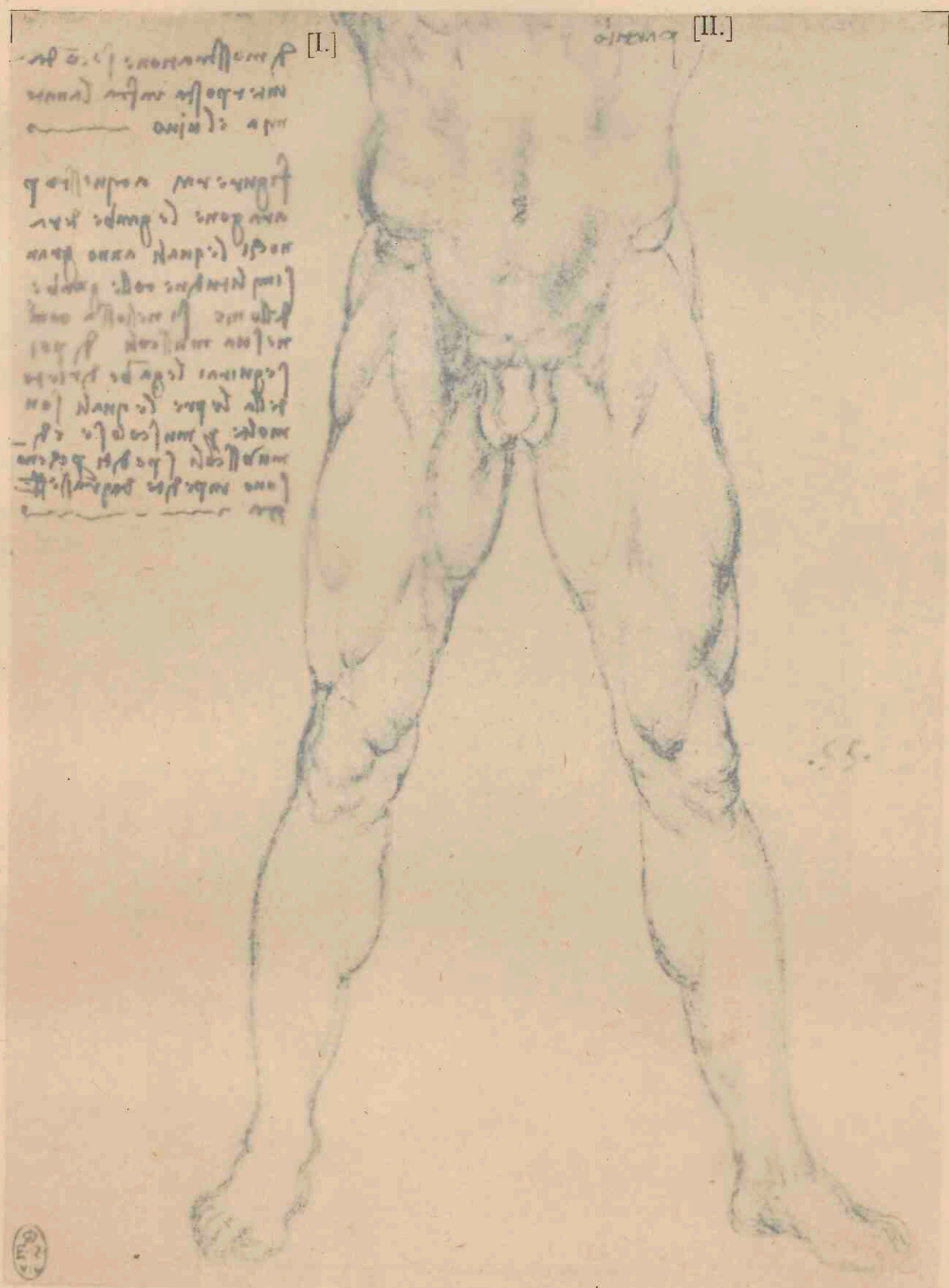
For this comparison you shall figure the legs of frogs which have great similarity to the legs of a man, as well in the bones as in their muscles; then you shall let follow the hind legs of the hare, which are very muscular and with expeditious muscles, because they are not impeded by fat.

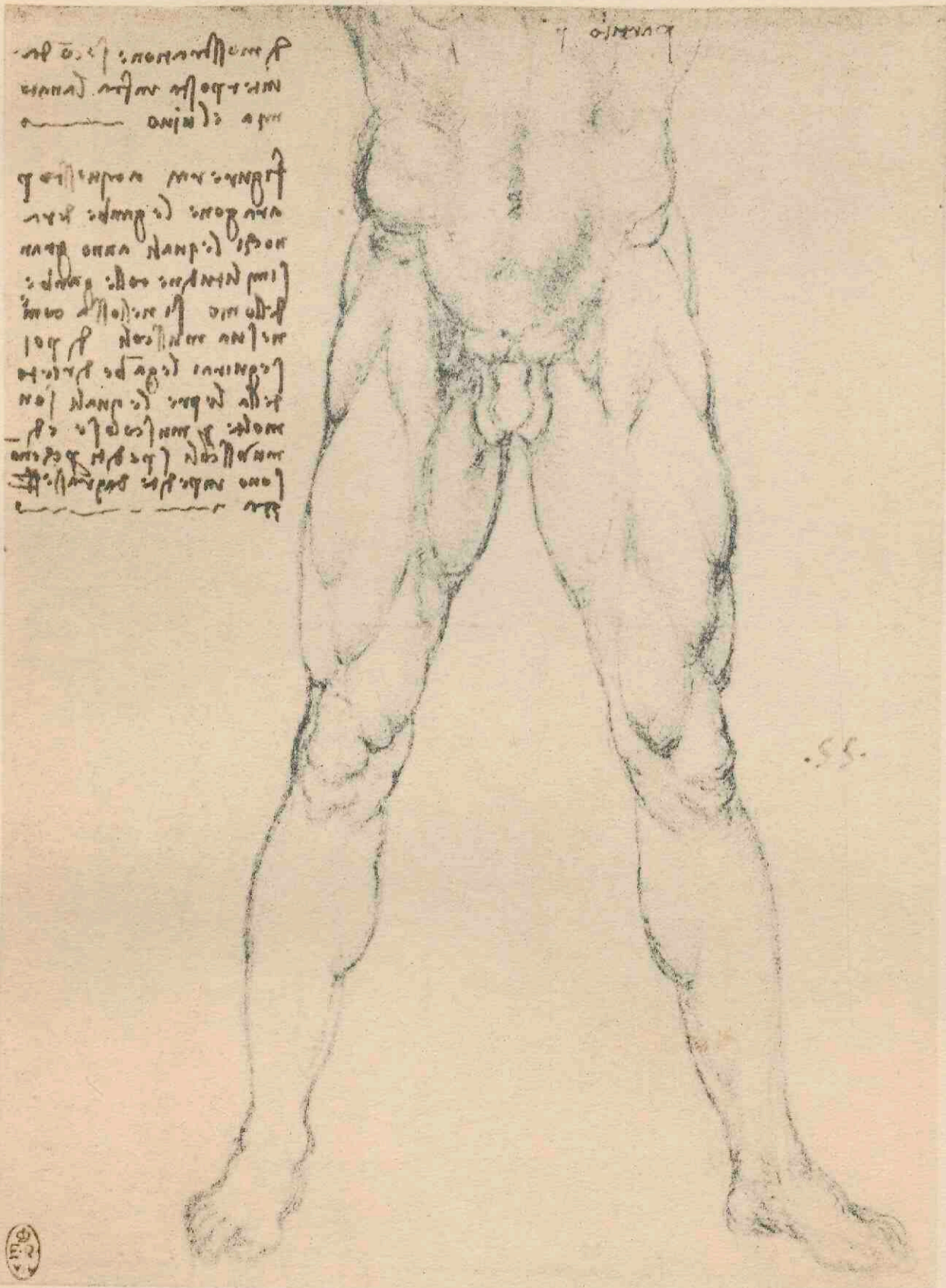
[II.] ...

[I.] Zweite Demonstration, zwischengestellt zwischen die Anatomie und das Lebende.

Zwecks dieser Vergleichung sollst du die Beine der Frösche zeichnen, welche große Ähnlichkeit mit den Beinen des Menschen haben, sowohl in den Knochen wie in ihren Muskeln; nachher sollst du die Hinterbeine des Hasen folgen lassen, welche sehr muskulös und mit deutlichen Muskeln sind, weil sie nicht von Fett behindert sind.

[II.] ...





Handwritten text in a non-Latin script, likely Hebrew or Arabic, located to the left of the anatomical drawing. The text is arranged in several lines, with some words appearing to be anatomical terms.

Small handwritten label at the top right of the drawing, possibly identifying a specific anatomical feature.

.55.

Small circular stamp or mark in the bottom left corner of the drawing area.

FOLIO 24 RECTO

[I.] oratio:

idjo (*ch*) ci vende | tutti li (*p*) benj per pre|ço dj fatica

[II.] vefcicha

[III.] ritrai le budella nel loro | fito, e a braco a bracco le | fpicha, legando prima li
 5 fremj del leuato e del rimanente; e lleuato | che ll-aj, ritrai li labri del mifente|rio, donde
 fpichi tal parte d-intef|stino; e ritratto che ai il fito d-el|fo mifenterio, ritrai la ramjficazione
 delle fue vene; e cofi fe|gijteraj fuceffiuamente infi|no al fine; e comjnceraì allo | intestino
 retto, e enteraj in fu | lato francho nel colon; ma prima le|ua via collo fcarpello (*il pett*) |
 l-offo del pettine e delli fianchi | per ben notare il fito dellj (*bu*) in|teffinj

[IV.] 139

21

139

278

2919

12

2931

[V.] 2

530

2930

600

6

2880

5

2930

[VI.] 49

16

33

[VII.] 4 2 6

12

[VIII.] p 38

v 94

j 104

f 1

f 14

a 38

4

[IX.] 16

8

4

2

6. ritratto, L: tritratto. — 8. via, L: vica. — 9. dellj, L: e corretto in j.

[I.] Horace:

God sells us all the good at the price of fatigue.

[II.] Vesica.

[III.] Draw the intestines in their position and detach them ell by ell, first tying up the ends of the detached and of the remaining; and when you have removed them you shall draw the margins of the mesentery from which you detach such part of the intestine. And when you have drawn the site of this mesentery you shall draw the ramification of its vessels. And in that way you shall successively go on to the end. And you shall commence at the *intestinum rectum*; and you shall enter on the left side at the colon; but first take away with the chisel the pubic bone and the bones of the hip to note well the site of the intestines.

[I.] Horaz:

Gott verkauft uns alles Gute um den Preis der Mühe.

[II.] Blase.

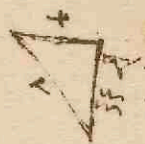
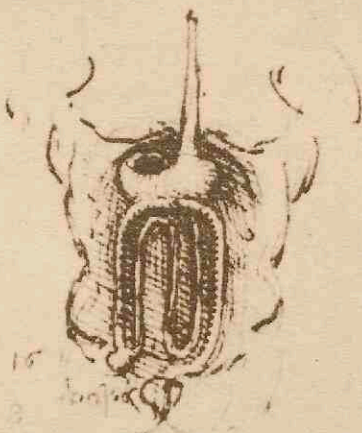
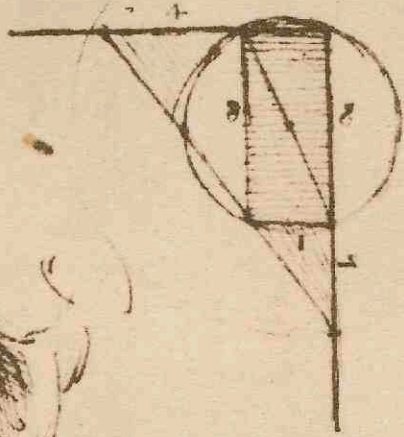
[III.] Zeichne die Gedärme in ihrer Lage und löse sie Elle für Elle ab, indem du zuerst die Enden des Weggenommenen und des Übrigbleibenden zubindest; und wenn du sie weggenommen hast, sollst du die Ränder des Mesenteriums zeichnen, von welchem du solchen Teil des Darmes loslösest. Und wenn du die Lage dieses Mesenteriums gezeichnet hast, sollst du die Verzweigung seiner Gefäße zeichnen. Und auf diese Weise sollst du nach und nach bis zum Ende fortfahren. Und du sollst mit dem *Intestinum rectum* beginnen; und du sollst in die linke Seite am Colon hineingehen; nimm aber zuerst mit dem Meissel das Schambein und die Hüftknochen weg, um die Lage der Eingeweide wohl zu bemerken.

$$\begin{array}{r} 137 \\ 21 \\ \hline 137 \\ 278 \\ \hline 2912 \\ 12 \\ \hline 2930 \end{array}$$

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30

> f

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30



+

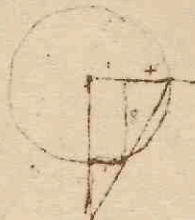
2

12

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30

+

| | | |
|---|----|---|
| P | 3 | B |
| U | 9 | + |
| T | 10 | + |
| F | 1 | + |
| P | 1 | + |
| A | 3 | P |
| | | + |



FOLIO 25 RECTO

- [I.] $\overline{a b c n}$ Vale $\overline{a o n c}$ *triangolo* | e Vale $\overline{a n f}$, portione
 [II.] cerchi | *fubdupli*, de' | quali le 2 portionj del magiore Vagliano 4 del mjnore
 [III.] Qui fi darà vna parte dj | qualunque cierchio infra | duo linje parallele
 [IV.] del dare ognj
 5 [V.] il *quadrato* dj dentro Vale quel dj fori
 [VI.] che differentia è dalla | portion del 4° alla | portion dello 8° da | cierchio
 [VII.] ogni *superficie* qua|drabile chol sopraporsi | è *quadrabile* chol torre (*e ddare*) e
 rrendere.
 [VIII.] el fol non fi move

1. *triangolo*, L: \triangle° . — 5. *quadrato*, L: \square . — 6. *portion*, L: portito. — Il capo [VII.] è stato cancellato. — 7. *quadrabile*, L: \square° .

[I.] $abcn$ equals $aonc$, triangle, and equals anf , segment («portione»).

[II.] Search the «subdupli» of which the 2 segments of the greater one equal 4 of the minor one.

[III.] Here a part of any circle between two parallel lines shall be given.

[IV.] On the giving of every . . .

[V.] The quadrate within equals that without.

[VI.] What difference is there from the 4th to the 8th part of a circle-segment?

[VII.] Every quadrable surface in superposing itself is quadrable through taking off and restoring.

[VIII.] The sun does not move.

[I.] $abcn$ ist gleich dem Dreieck $aonc$, und ist gleich dem Segmente («portione») anf .

[II.] Suche die «subdupli», von welchen die 2 Segmente des größten gleich 4 des kleinsten sind.

[III.] Hier soll ein Teil irgendeines Kreises zwischen zwei parallelen Linien gegeben werden.

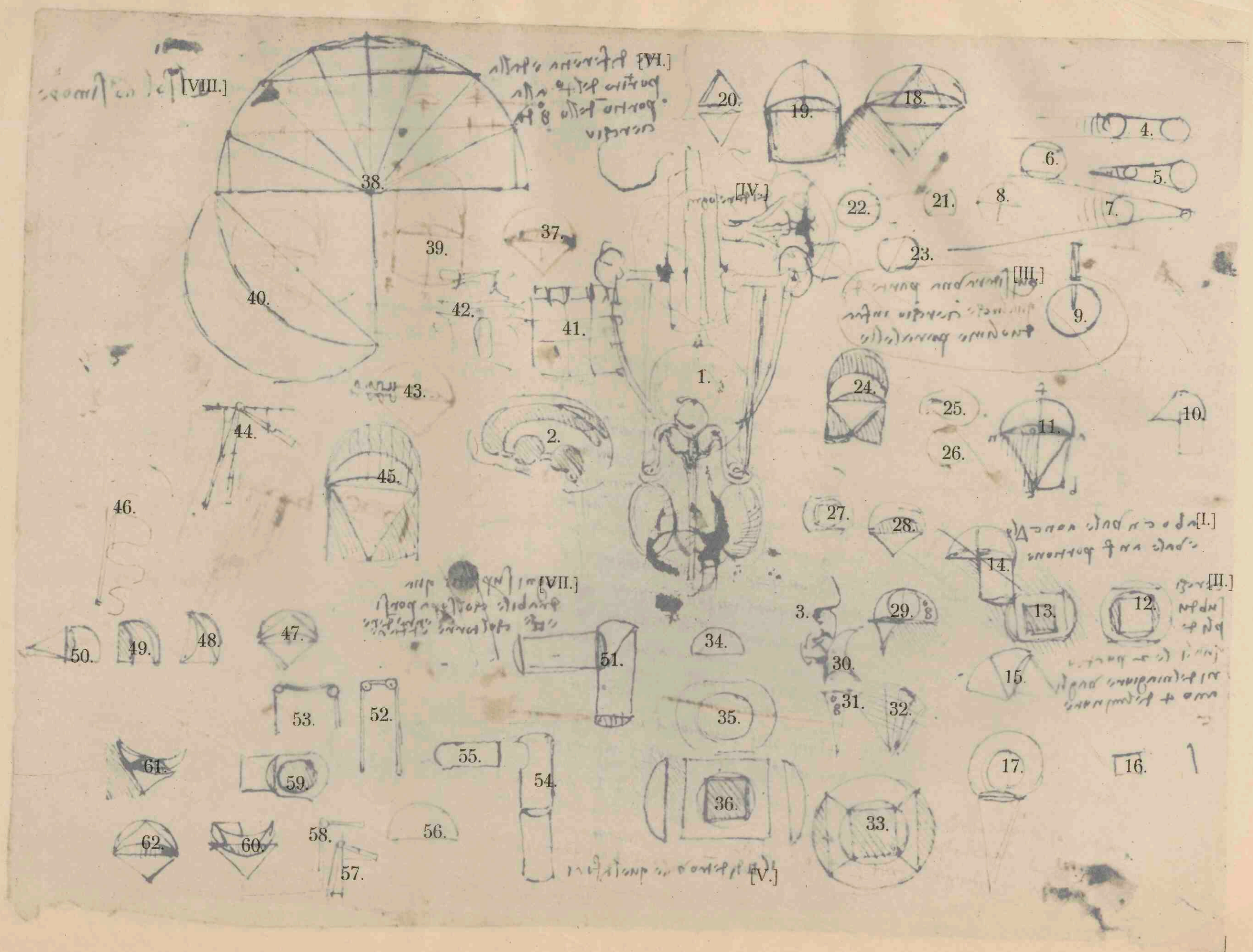
[IV.] Über das Geben von jedem . . .

[V.] Das Quadrat innen ist gleich demjenigen außen.

[VI.] Welcher Unterschied ist es von einem 4^{tel} bis einem 8^{tel} Kreissegment?

[VII.] Jede quadrierbare Fläche ist beim Auflegen quadrierbar durch das Wegnehmen und Hinzufügen.

[VIII.] Die Sonne bewegt sich nicht.



[VIII.]

[VI.]

[IV.]

[III.]

[VII.]

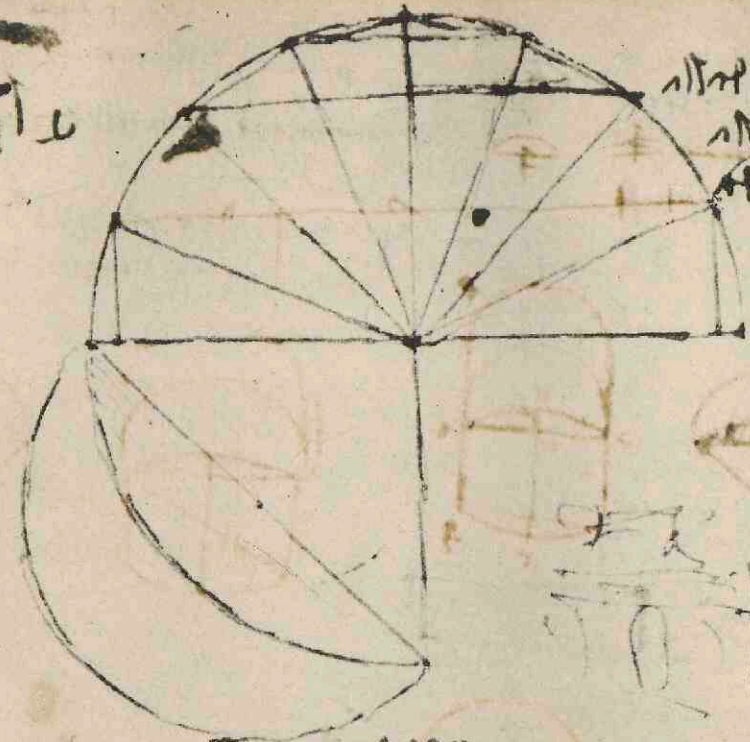
[I.]

[II.]

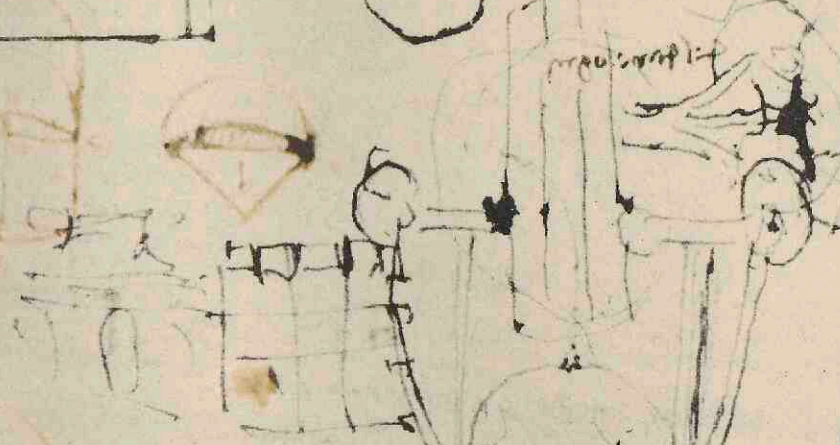
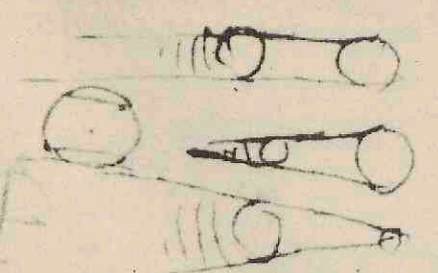
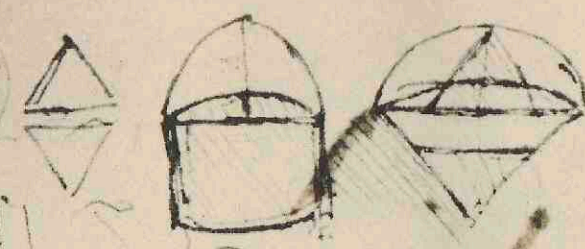
[V.]

FOLIO 25 RECTO

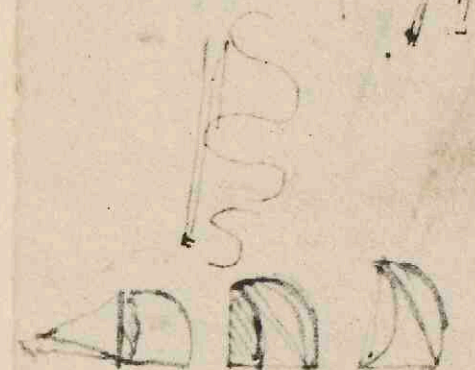
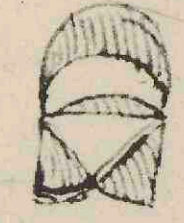
Handwritten text in the top left corner, possibly a title or reference.



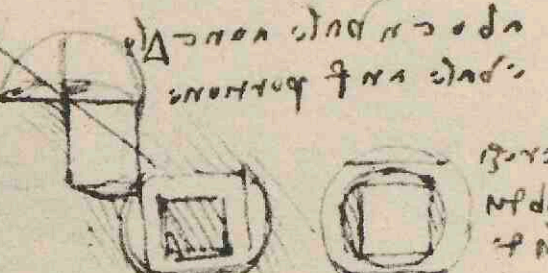
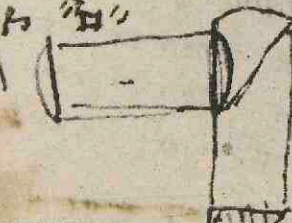
Handwritten notes in the top center, describing the dome structure.



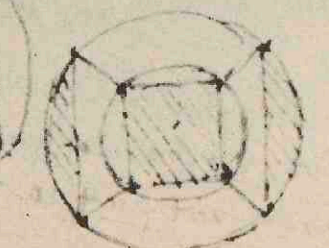
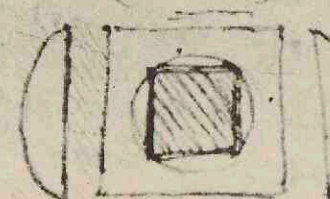
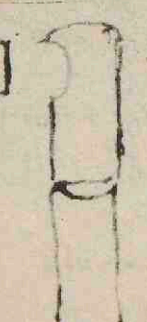
Handwritten notes in the middle right, describing the central figure.



Handwritten notes in the middle left, describing the small dome structures.



Handwritten notes in the middle right, describing the dome structures.



Handwritten notes at the bottom center, describing the cylindrical structures.

FOLIO 26 RECTO

[I.] (*chi ferra e chi apre le porte del core e chi è ch*)

e qual parte del core è quella ch-è cha^vsa del | suo moto; e ff-ella è intriz^zfiche o è
 fori d-effo core | (*e sse 'l core si move, quando il putto è in corpo alla | (f) [II.] sua madre*
o nno; e sse si move); e ff-elli è necieffario effo mo[[III.]to o nno, avendo vita (*dallo*) e
 5 nutrimento dal core e vene della madre, alla quale è vnjto colla | vena vnbilichale; e sse si
 prova questo, che il cor non batta, e' non è necieffario che il fangue | del core si riscaldj,
 e non si riscaldando per il continuo mo|to, e' non è ancora necieffario lo alitare e adoperare |
 [IV.] l-ufitio del pulmone; Horigliano il djscorso per il contrario || avendo noi certeça che il
 pulmone no ffi | move nel petto del figlolo, perchè, st^ondo effo figliolo 'n un otro pieno dj
 10 chiarissima acqua, f-elli alitaffi, subjto annegherebbe; la quale acqua è in contatta sança panjchulo
 interposto infra'l figlolo e ll-acqua; | il qual panjchulo, ancora che f-interponeffi, effendo lui
 dj sottilità infensibile, e' farebbe di bifognjo che | luj si rompessi nello astendere delle braccia e
 ganbe, quando il figliolo si volta, perchè le menbra astese | riciedano [u]no magiore vestimento,
 che quelle che sono in contatto, l-una coll'altra, come si vede nel | guanto che dal uestire
 15 le 4 djta della mano al non uestirle inporta | le 6 superfitie de' 3 contatti de' 4 djti che
 ssono in contatto; e così pro|vandosi che il figliol no pò alitare dentro al corpo della madre,
 | e' non è necieffario il battere del core, perchè si soffocherebbe, | non potendo avere rin-
 frescamento dall-aria fredda che ttjra il pulmone

[V.] Regola da cubare ognj dato chilindro irationale | scientifichamente —————

20 [VI.] (*vna fronte da 8 cubi*)

vna fronte da vn

($\frac{1}{2}$ fronte)

12. braccia, L: fraccia. — 15. 4 djta, L: ⁴djta⁴. — 15. al, L: a al. — 16. dentro, L: deltro. — 19. cubare, L: cudare. —
 20. una, L: 1^a correctio in una.

[I.] (Who shuts and who opens the valves of the heart, and who it is who . . .).

And which part of the heart it is which is the cause of its motion; and whether it (viz. the cause) is inside or outside this heart; (and whether the heart moves when the fetus is in the body [II.] of its mother, or not; and whether it (viz. the heart) moves); and whether it is necessary, this motion, (or not), receiving life and nourishment from the heart and the vessels of the mother, to whom it is united by the umbilical vein. And if this is proved, that the heart does not beat, it is not necessary that the blood of the heart should be heated; and as it is not heated by the continuous motion, furthermore the respiration and the exertion [IV.] of the function of the lung is not necessary. Let us investigate the discourse to the contrary: We have the certainty that the lung does not move in the breast of the fetus, because, if it breathed, this fetus, lying in a bag full of the clearest water, would instantly be drowned. This water is in contact, without a panniculus interposed between the fetus and the water; which panniculus, even if it were interposed, being of insensible thinness, it would be necessary that it should be broken at the extension of the arms and legs, when the fetus turns, because the extended limbs demand a greater clothing, than those which are in contact one with the other, as is seen in the glove, which, from the clothing of the 4 fingers of the hand to not clothing them, implies the 6 surfaces of the 3 contacts of the 4 fingers, which are in contact. And as it is thus proved that the fetus cannot respire within the body of its mother, the beating of the heart is not necessary, because it would be suffocated, as it cannot get refreshment from the cold air which the lung draws in.

The remaining text on this page treats of mathematical matters. Leonardo here chiefly discusses the problem of the cubature of a given irrational cylinder.

He thinks he has found the solution of this problem.

As, however, the matter treated of is very remote from us, we prefer not to give any translation of it.

[I.] (Wer schließt und wer öffnet die Herzklappen, und wer es ist, der . . .).

Und welcher Teil des Herzens der ist, welcher die Ursache seiner Bewegung bildet; und ob sie (o: die Ursache) innerhalb oder außerhalb dieses Herzens liegt; (und ob das Herz sich bewegt, wenn das Knäblein im Leibe [II.] seiner Mutter ist, oder nicht; und ob es (o: das Herz) sich bewegt); und ob sie notwendig ist, diese Bewegung, (oder nicht), indem es Leben und Nahrung von dem Herzen und den Gefäßen der Mutter, mit welcher es durch die Nabelvene verbunden ist, erhält. Und falls dies bewiesen wird, daß das Herz nicht schlägt, ist es nicht notwendig, daß das Blut des Herzens erwärmt wird; und indem es nicht durch die kontinuierliche Bewegung erwärmt wird, ist ferner das Atmen und die Anwendung [IV.] der Funktion der Lunge nicht notwendig. Untersuchen wir den Diskurs in entgegengesetzter Richtung: Wir haben Sicherheit dafür, daß die Lunge sich in der Brust des Kindleins nicht bewegt, weil, indem dieses Kindlein sich in einem Schlauch voll klarsten Wassers befindet, es sofort ertrinken würde, falls es atmete. Dieses Wasser ist in Berührung ohne Pannikulus, zwischen dem Kindlein und dem Wasser angebracht; wenn auch dieser Pannikulus dazwischen angebracht und von unmerklicher Feinheit wäre, würde er notwendig beim Strecken der Arme und Beine zerrissen werden, wenn das Kindlein sich dreht, weil die gestreckten Glieder eine größere Umkleidung verlangen, wie die, die in Berührung, miteinander sind, wie man am Handschuh sieht, der vom Umkleiden der 4 Finger der Hand bis zum nicht Umkleiden desselben die 6 Flächen der 3 Berührungsseiten der 4 Finger betrifft, die in Berührung sind. Und indem es auf diese Weise bewiesen wird, daß das Kindlein im Leibe der Mutter nicht atmen kann, ist das Schlagen des Herzens nicht notwendig, weil es ersticken würde, indem es Erfrischung von der kalten Luft, die die Lunge hineinzieht, nicht erhalten kann.

Der übrige Text auf dieser Seite handelt von mathematischen Dingen. Hauptsächlich erörtert Leonardo hier das Problem des Kubierens eines gegebenen, irrationalen Zylinders.

Er meint eine Lösung dieses Problems gefunden zu haben.

Da aber die hier behandelte Materie uns fern liegt, ziehen wir vor, überhaupt keine Übersetzung zu geben.

FOLIO 26 RECTO

[VII.] se $\underline{d f}$, fronte del cilindro $\underline{d f g h}$. (ch-è 8 cubi) mj dà la radice cuba d-effi otto cubj (*La*) in $\underline{b c}$., 8^a parte del cilindro, come si mostra in $\underline{f c}$ essere 8^o dj $\underline{f h}$., adunque la metà d-essa fronte $\underline{d f}$ mj darà la Radice cuba nel 4^o della lunghezza d-esso cilindro, coè in ello spatio $\underline{f K}$, e lla 4^a parte dj tal fronte mj darà la radice cuba dj 2 nella metà della lunghezza del cilindro; e lla 8^a parte della fronte mj darà la radice cuba dell-ottavo del cilindro nel fine d-esso cilindro; Ma a djre braccio è intelligibile choll'aiuto dj quel ch-è detto; djraj: se tutta la fronte del cilindro mj dà la Radice cuba di tutto il cilindro (*La metà della fronte darà la metà del cilindro*) nello spatio d-una fronte, e la metà d-essa fronte mi darà la Radice cuba della metà del cilindro in due volte la fronte, e'l quarto della fronte mi darà la Radice cuba del 4^o del cilindro in ello spatio dj 4 volte la fronte, e ll-ottavo d-essa fronte mj darà la Radice cuba dell-ottavo d-esso cilindro in 8 volte lo spatio d-essa fronte; [VIII.] e così seguita in jnfinjto

La Radice dj 8, è in vna fronte La Radice dj 4, e in meza fron[te] la Radice dj 2, e in el 4^o de la fronte la Radice dj 1^o, e nell-ottavo della fronte è lla Radice d-un mezo, e in vn 16^o della fronte; e così seguita in jnfinjto nerotto; e così da radice dj 8 a radice dj 4 f-è trovato il modo da dare vn chubo doppio a vn-altro cubo, scien[tificamente], perchè tale operatione si conclude mentalmente senza alcuna operatione; ma non si può nominare, se hanno origine da Radici quadrate rationali

[IX.] perchè la linja $\underline{d f}$...

[X.] se 'l taglio dell-ortoghonto fatto nella metà (*de*) d-un de' fua lati che contengan l-angholo retto fatto equalmente djsta[n]te all-altro lato

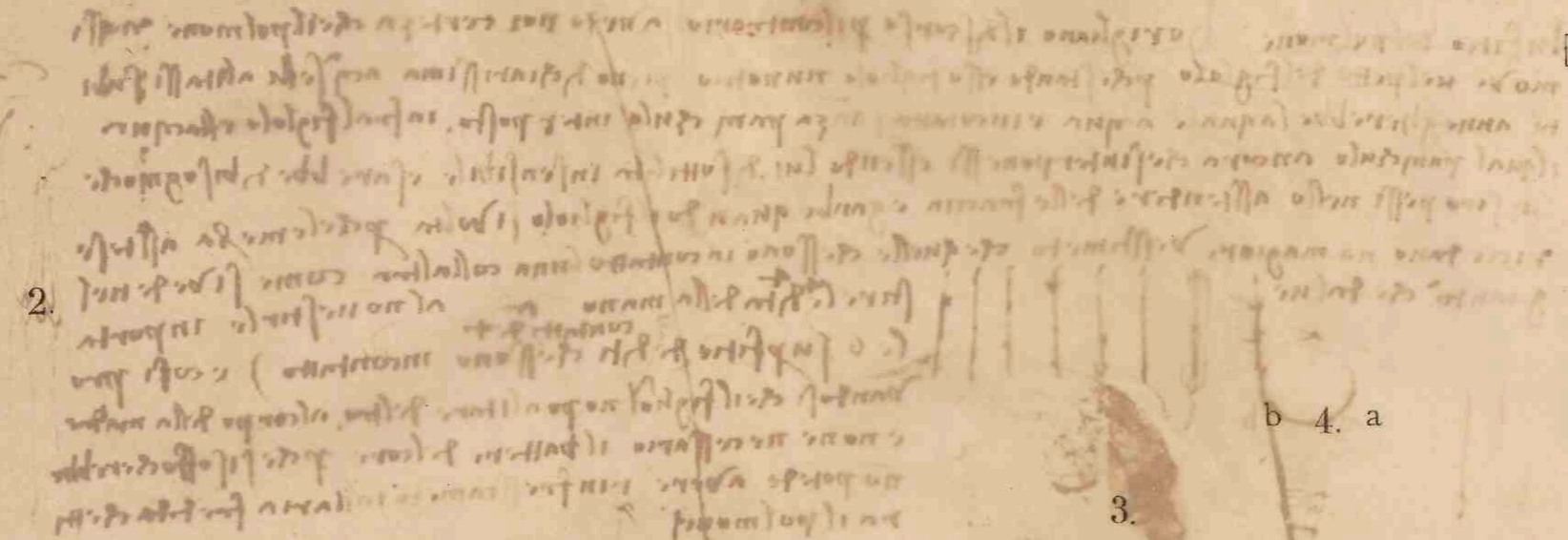
se farà 1^o braccio, el lato farà due braccia e farà Radice d-un chubo (*due*) detto braccio \square da; He mediante lo stremo delle 8 partitioni della fronte del cilindro, io trovo (*in due*) 'n uno spatio di due volte tal fronte la radice cuba dj 8 (coè nello spatio $\underline{f L}$), il quale 8 fon l-otto partitioni di tutto il cilindro $\underline{a f c r g}$.

[XI.] i' taglio il triangolo $\underline{f o l}$ uno spatio remoto dalla Radice di 8, il quale spatio è eguale a vna fronte $\underline{n b}$; E ttaglio la piramide $\underline{f r g}$ 'n uno spatio eguale all-ottavo d-essa fronte, coè in $\underline{a b}$; seguita per questo che tta l' proportione fia da cubo a cubo, quale da taglio a taglio

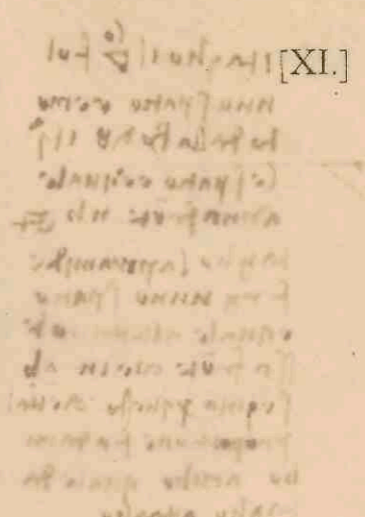
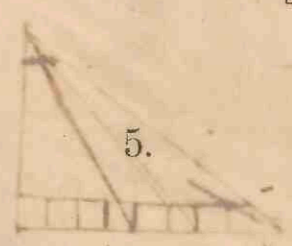
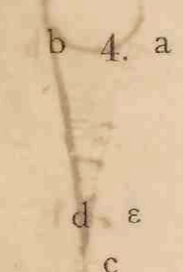
la piramide che ffa Radice dj 1^o è tagliata nell-ottavo della fua lunghezza dall-ottavo della lunghezza della fronte del cilindro

[XII.] (*f*) cholle date reghole io arò il noto cilindro

[I.]
 [II.]
 [III.]
 [IV.]
 [V.]
 [VI.]
 [VII.]
 [VIII.]
 [IX.]
 [X.]
 [XI.]
 [XII.]



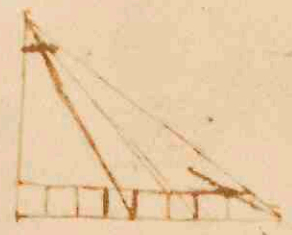
17



[VIII.]
 [IX.]

[VII.]
 [IX.]

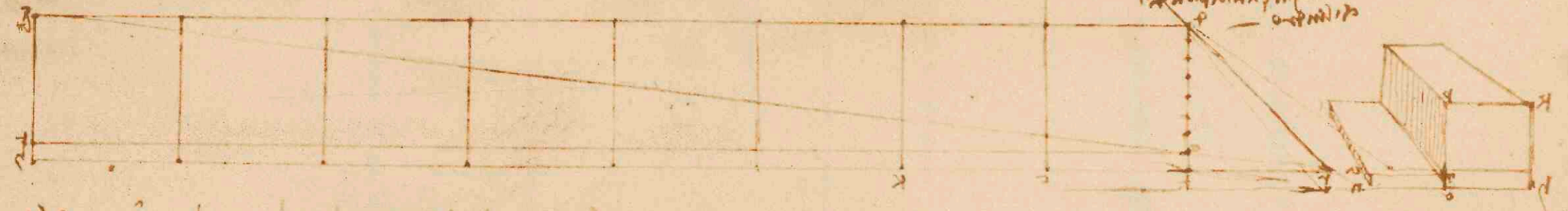
Handwritten text at the top of the page, written in a cursive script. The text is arranged in several lines and appears to be a preface or introductory section of a treatise.



Main body of handwritten text in the center of the page. The text is dense and covers most of the width of the page. There are some faint sketches or diagrams interspersed within the text, including a vertical line with a circular element at the bottom.

17

Vertical column of handwritten text on the left side of the page, likely serving as a margin or a separate section of notes.



Handwritten text at the bottom of the page, positioned below the large geometric diagram. The text continues the discussion or provides further details related to the diagram above.

BREVE INDICE DEL TESTO AI SINGOLI FOGLI DEL *QUADERNI D'ANATOMIA V.*

- Fol 1 recto.
Albero di vasi. Parti spirituali. Vena ciliaris.
- Fol. 2 recto.
Anatomia venarum. Tolomeo. Cosmografia. «I ventricoli del cervello e li ventricoli della sperme sono equalmente djstante dalli ventricoli del core.»
- Fol. 3 recto.
«De corpo umano. De corpo e figura umana.»
- Fol 3 verso.
Condizione del ginocchio nel piegare e nello stendersi.
- Fol. 4 recto.
Muscoli e ossa. La potenza del moto. Muscoli della gamba. Alchatin. Muscoli rappresentati da fili di rame ricotto. Proporzioni della gamba. La gamba piegata e stesa nel ginocchio.
- Fol. 6 verso.
Gli scorzi d'una cipolla e d'una testa umana tagliate sagittalmente. Capelli, cute, carne muscolosa, pericranio, cranio, dura mater, pia mater, e cervello.
- Fol. 7 recto.
Ventricoli del cervello. Getti di cera dei ventricoli cerebrali. Impressiva. Sensus communis. Memoria.
- Fol. 9 recto.
«Albero delle corde, over nervi.»
- Fol. 9 verso.
Distanza delle estremità della trave d'una bilancia dal pernio.
- Fol. 15 recto.
Lo scoprimento di muscoli profondi, tagliando quelli superficiali. Memoria. Sensus communis. Voluntas. Impressiva. Intellectus.
- Fol. 20 verso.
Enumerazione degl'intestini. «Muscolo, vena, nervo, lacerto.» Memoria. «comocio.» Impressiva.
- Fol. 21 recto.
«Senso del tatto. Cagion del moto. Principio de' nervi. Transitio della virtù animalia. Virtù gienjtiva.» Indagini sperimentali sulla midolla spinale e sugl'intestini del ranocchio.
- Fol. 21 verso.
Indagini sperimentali sulla midolla spinale del ranocchio. Mano di scimmia.
- Fol. 22 recto.
Anatomia comparata. Ossa e articolazioni. Contorni dei muscoli nell'ingrassare e dimagrire.
- Fol. 23 recto.
«Djmosstratione seconda, interposta infra l'anatomia e'l ujo.»
- Fol. 24 recto.
Orazio (citazione): «Idjo ci vende tutti li beni per prezo di fatica.» Vescica. Intestini. Mesenterio. Rectum. Colon.
- Fol. 25 recto.
Note di trigonometria. «El sol non si move.»
- Fol. 26 recto.
Cuore. Feto e madre. Moto del cuore e respirazione nel feto. Il problema del cubare un dato cilindro irrazionale.

BRIEF TABLE OF CONTENTS OF THE TEXT OF THE FOLIOS OF
QUADERNI D'ANATOMIA V.

- Fol. 1 recto.
Tree of the vessels. Spiritual parts. Vena cilis.
- Fol. 2 recto.
Anatomia venarum. Ptolemy. Cosmography. «The ventricles of the brain and the ventricles of the sperma are equally distant from the ventricles of the heart».
- Fol. 3 recto.
«On the human body. On the human body and figure».
- Fol. 3 verso.
The condition of the knee in bending and stretching.
- Fol. 4 recto.
Muscles and bones. Power of movement. Muscles of the leg. Alchatin. Muscles represented by strings of fire-heated copper-wire. Proportions of the leg. The leg bent and stretched at the knee.
- Fol. 6 verso.
The layers in an onion and in a human head cut through sagittally. Hairs, coating, muscular flesh, pericranium, cranium, dura mater, pia mater, and cerebrum.
- Fol. 7 recto.
The ventricles of the brain. Wax cast of the ventricles of the brain. Impressiva. Sensus communis. Memoria.
- Fol. 9 recto.
«Tree of the strings or nerves».
- Fol. 9 verso.
Distance of the extremities of a beam from the axis of rotation.
- Fol. 15 recto.
Uncovering of deeper lying muscles by cutting away superficial layer. Memoria. Sensus communis. Voluntas. Impressiva. Intellectus.
- Fol. 20 verso.
Enumeration of the intestines. «Muscle, vena, nerve, lacertus, blood». Memoria. «comocio». Impressiva.
- Fol. 21 recto.
«Sense of touch. Cause of motion. Origin of the nerves. Transit of animal powers. Genital power». Experimental investigations of the spinal cord and intestines of the frog.
- Fol. 21 verso.
Experimental investigations of the spinal cord of the frog. Hand of the monkey.
- Fol. 22 recto.
Comparative anatomy. Bones and joints. Muscular contours in obesity and in emaciation.
- Fol. 23 recto.
«Second demonstration, interposed between the anatomy and the living». Comparative anatomy.
- Fol. 24 recto.
Horace, quotation: «God sells us all the good at the price of fatigue». Vesica. Intestines. Mesenterium. Rectum. Colon.
- Fol. 25 recto.
Trigonometrical observations. «The sun does not move».
- Fol. 26 recto.
Heart. Fetus and mother. Movements of the heart and respiration of the fetus. The problem of the cubature of a given irrational cylinder.

KURZES INHALTSVERZEICHNIS DES TEXTES DER EINZELNEN FOLIEN DES
QUADERNI D'ANATOMIA V.

- Fol. 1 recto.
Gefäßbaum. Spirituelle Teile. Vena cilis.
- Fol. 2 recto.
Anatomia venarum. Ptolomaeus. Kosmographie. «Die Ventrikel des Gehirns und die Ventrikel des Samens sind von den Ventrikeln des Herzens gleich entfernt».
- Fol. 3 recto.
«Vom menschlichen Körper. Von Körper und Gestalt des Menschen».
- Fol. 3 verso.
Verhältnisse des Knies beim Beugen und Strecken.
- Fol. 4 recto.
Muskeln und Knochen. Die Kraft der Bewegung. Muskeln des Beines. Alchatin. Die Muskeln dargestellt mittels Strängen aus geglühtem Kupferdraht. Proportionen des Beines. Das Bein im Knie gebeugt und gestreckt.
- Fol. 6 verso.
Die Hüllen einer Zwiebel und die eines sagittal durchgeschnittenen menschlichen Kopfes. Haare, Haut, muskulöses Fleisch, Pericranium, Cranium, Dura Mater, Pia Mater und Gehirn.
- Fol. 7 recto.
Die Ventrikel des Gehirns. Wachsabgüsse der Gehirnentrikel. Impressiva. Sensus communis. Memoria.
- Fol. 9 recto.
«Baum der Stränge oder der Nerven».
- Fol. 9 verso.
Abstand der Enden eines Wagebalkens von der Drehungsachse.
- Fol. 15 recto.
Bloßlegung tieferliegender Muskeln durch Durchschneiden der an der Oberfläche liegenden. Memoria. Sensus communis. Voluntas. Impressiva. Intellectus.
- Fol. 20 verso.
Aufzählung der Eingeweide. «Muskel. Vene. Nerv. Lacertus. Blut». Memoria. «comocio». Impressiva.
- Fol. 21 recto.
«Tastsinn. Ursache der Bewegung. Ursprung der Nerven. Durchgang der animalischen Kräfte. Zeugungskraft». Experimentelle Untersuchungen von Rückenmark und Eingeweiden des Frosches.
- Fol. 21 verso.
Experimentelle Untersuchungen vom Rückenmark des Frosches. Affenhand.
- Fol. 22 recto.
Vergleichende Anatomie. Knochen und Gelenke. Muskelkonturen beim Fettwerden und bei der Abmagerung.
- Fol. 23 recto.
«Zweite Demonstration, zwischengestellt zwischen die Anatomie und das Lebende». Vergleichende Anatomie.
- Fol. 24 recto.
Horaz, Zitat: «Gott verkauft uns alles Gute um den Preis der Mühe». Vesica, Gedärme. Mesenterium. Rectum. Colon.
- Fol. 25 recto.
Trigonometrische Bemerkungen. «Die Sonne bewegt sich nicht».
- Fol. 26 recto.
Herz. Knäblein und Mutter. Herzbewegung und Atmen des Fetus. Das Problem des Kubierens eines gegebenen, irrationalen Zylinders.

