

## 8. EIN UNGEWÖHNLICHER FALL BILATERALER ASYMMETRIE DER OBEREN EXTREMITÄTEN AUS DEM MITTELALTERLICHEN GRÄBERFELD VON GREVENMACHER (LUXEMBURG)

Bernd Trautmann

Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns  
Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München  
Karolinenplatz 2a, 80333 München  
trautmann@snsb.de

<https://dx.doi.org/10.15496/publikation-66858>

---

**KEYWORDS** | Bilaterale Asymmetrie; Paläopathologie; Grevenmacher; Luxemburg; Mittelalter

---

### ZUSAMMENFASSUNG:

Nach der Diskussion einiger Differentialdiagnosen für die auffälligen unilateralen Verkürzungen und Atrophien der Knochen der rechten Schulter und des rechten Arms von Individuum 288-97 aus Grevenmacher, liegt der Schluss nahe, dass es sich hier sehr wahrscheinlich um die Folgen einer brachialen Plexusparese handelt. Die Tatsache, dass die Knochen keine Anzeichen von Traumata oder Erkrankungen aufweisen, ist ein Hinweis darauf, dass sich diese Plexusschädigung bereits sehr früh im Leben ereignete, womöglich sogar durch ein Geburtstrauma verursacht wurde. Ob danach therapeutische Maßnahmen zur Anwendung kommen kann nicht rekonstruiert werden. Mögliche kongenitale und krankheitsbedingte Ursachen wurden in der obigen Diskussion angesprochen und weitgehend ausgeschlossen. Leichte Ausprägungen von Ansatzstellen für Muskeln und Bänder zeigen, dass zumindest Bereiche im Arm nicht komplett

gelähmt waren und eine geringe Mobilität ermöglichten. Die limitierte Bewegung der rechten Schulter verursachte eine Atrophie der Armmuskeln und eine Hypoplasie der Knochen während der Wachstumsphase. Die permanente Muskelkontraktion im Unterarmbereich führte zu den Missbildungen der Metacarpalia.

### 8.1 EINLEITUNG:

Das Großherzogtum Luxemburg ist reich an archäologischen Fundstellen, deren Zeitstellung von der Prähistorie bis in die Neuzeit reichen. In nicht wenigen davon fanden sich auch menschliche Überreste (Weidig et al. 2011). So auch in einer Fundstelle in der Stadt Grevenmacher, ca. 24 km nordöstlich der Stadt Luxemburg direkt an der deutschen Grenze gelegen (Abb. 1). Aufgrund von Planungen für Neubauten nahe der mittelalterlichen Stadtmauern, wurden in den Jahren 2003





**Abbildung 1:** Karte des Fürstentums Luxemburg mit der Lage von Grevenmacher.

bis 2005 durch das Centre National de Recherche Archéologique, Luxembourg mehrere Ausgrabungskampagnien durchgeführt. Ziel dieser Grabungen war in erster Linie, Informationen über die bauliche Entwicklung und Funktion der Stadt zu gewinnen. Innerhalb des sogenannten “Baxerasgarten”, einer ehemaligen barockzeitlichen Anlage, stieß man sowohl in der östlichen als auch der westlichen Gartenhälfte auf Siedlungsspuren, die teilweise bis in die römische Epoche zurückreichen. Besondere Aufmerksamkeit erregten jedoch Fundamente einer Kirche und eines daran anschließenden Friedhofsareals im östlichen Teil des ergrabenen Bereiches. Der Friedhof erstreckte sich auf einer Fläche von ca. 270 m<sup>2</sup> und enthielt sowohl Einzelgräber als auch Grabstellen, in denen mehrere Individuen sorgfältig beerdigt wurden. Vereinzelt sind auch Gruben zu finden,

in denen man die Knochen mehrerer Individuen scheinbar wahllos deponierte. Auch innerhalb der Kirchenfundamente konnten vereinzelte Gräber aufgedeckt werden. Die Belegungszeit des Gräberfeldes begann wohl im 13. Jahrhundert, nachdem das Kirchengebäude fertiggestellt wurde und reichte bis zum Beginn des 15. Jahrhunderts, als Kirche und die alte Siedlung aufgegeben wurden. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass einige der Gräber sogar bis in das 8. Jahrhundert zurückreichen. Trotz der frühen Belegung des Friedhofes ist davon auszugehen, dass die während der Ausgrabungen geborgenen menschlichen Überreste zur letzten Nutzungshase um den Zeitpunkt der Auffassung der Kirche und der alten Siedlung gehören und daher mit ziemlicher Sicherheit ins späte 14. und frühe 15. Jahrhundert datiert werden können (Bis-Worch, 2004, 2005, 2010). Die Tat-

sache, dass im Laufe der Zeit sehr viele Individuen auf einer relativ kleinen Fläche beerdigt wurden, führte teilweise zu einer starken Vermischung der Überreste. Deshalb war die Rekonstruktion einer Mindestindividuenzahl der auf dem Friedhof begrabenen Individuen problematisch und konnte lediglich auf mindestens 1042 geschätzt werden. Davon waren 371 (ca. 35 %) Individuen gut und vollständig genug erhalten, um sie einer umfassenden anthropologischen Auswertung zu unterziehen. Diese Untersuchungen beinhaltete Parameter wie die Bestimmung von Geschlecht und Sterbealter, demographische und metrische Analysen sowie die Untersuchung morphologischer und paläopathologischer Auffälligkeiten (Trautmann, 2007, 2014, 2017a, 2017b). Dies war die größte Menge an Menschenresten aus Luxemburg, die bis zu diesem Zeitpunkt anthropologisch untersucht wurde. Im Verlauf dieser Auswertung erregte ein Individuum, aufgrund der ungewöhnlichen Ausprägung einiger Skelettelemente, besondere Aufmerksamkeit. Dieses soll im Folgenden nun näher beleuchtet werden.

## 8.2 MATERIAL:

Das Grab des Individuums mit der Identifikationsnummer 2004-96/288-97 befand sich am südöstlichen Rand des Friedhofs. Der Körper wurde in Rückenlage mit dem Kopf in westlicher Richtung beigesetzt. Zwischen den Unterschenkeln entdeckten die Archäologen die Reste eines 1-3 jährigen Kindes. Ob zwischen den beiden Personen evtl. ein familiärer Zusammenhang besteht kann zwar vermutet aber ohne weiterführende naturwissenschaftliche Analysen nicht bestätigt werden.

Die Erhaltung der Knochenreste ist gut und das Skelett ist zu ca. 90 % repräsentiert. Das Geschlecht wurde mit Hilfe morphologischer Merkmale nach Rösing et al. (2007) sowie metrisch nach der Methode von Murail et al. (2005) als männlich bestimmt. Das Sterbealter konnte zwischen 20 und 30 Jahre eingegrenzt werden, basierend auf der Morphologie der Symphysenfuge

des Schambeins nach Brooks & Suchey (1990) sowie dem Schema zur Schädelnahtverwachsung von Vallois (1937) (in Hermann et al. 1990). Ausschlaggebend waren außerdem die noch nicht verwachsenen sternalen Epiphysen beider Claviculae. Die Körperhöhe wurde nach der Formel von Pearson (1899) rekonstruiert und betrug um 163 cm. Die an den Knochen abgenommenen Maße folgen den Definitionen nach Bräuer (1988). Das Individuum zeigt mehrere pathologische Auffälligkeiten. Am ungewöhnlichsten ist hierbei sicher eine extreme Asymmetrie zwischen Knochen der Schultern, Arme und Hände.

Von den oberen Extremitäten sind jeweils die Knochen des Schultergürtels (Scapulae und Claviculae) und Arme (Humeri, Ulnae, Radii) vorhanden. Von der rechten Hand sind jedoch nur vier Metacarpalia (II-V), von der linken Hand nur der Metacarpus und die Phalanx proximalis des dritten Strahls überliefert (Abb. 2). Weitere Handwurzel- und Fingerknochen sind nicht erhalten.

Bereits bei der ersten Begutachtung fielen Unterschiede in Größe und Ausformung zwischen den Knochen beider Körperseiten auf. Die rechte Clavicula ist insgesamt graziler ausgebildet als die der linken Körperseite. Sie ist kürzer und zeigt eine Verschmälerung der Diaphyse sowohl in anterior-posteriorer Richtung als auch in ihrer superior-inferioren Dimension (Tab. 1, Abb. 2). Die Diaphyse ist extrem abgeflacht und die typische Kurvenform des proximalen (sternalen) Schaftendes fehlt. Die anteriore Kurve am distalen (acromialen) Ende der Diaphyse ist hingegen stärker ausgeprägt als auf der linken Körperseite. Die Mitte des Schaftes ist nach superior verdreht und der posteriore Teil weist eine scharfe Kante auf. Ansatzstellen für Bänder und Muskeln wie die Impressio ligamenti costoclavicularis zeigen nur wenig oder gar keine Rauigkeit im Vergleich zur linken Körperseite, was auf nur geringe mechanische Beanspruchung hinweist.

Die rechte Scapula ist insgesamt kleiner als die linke in allen abgenommenen Maßen, besonders der Größe der Cavitas gleniodalis sowie deren Tiefe (Tab. 1, Abb. 2). Die Spina scapulae und das

KNOCHEN	MASS (BRÄUER 1988)	LINKS	RECHTS	% ASYM
CLAVICULA	1. Größte Länge (sternale Epiphysen noch nicht verwachsen)	142	125	13,5
	4. Vertikaler Durchmesser der Mitte	13	12	8,3
	5. Saggitaler Durchmesser der Mitte	10	8	18,3
SCAPULA	1. Anatomische Breite (Höhe)	144	131	9,9
	2. Anatomische Länge (Breite)	102	94	8,5
	12. Länge der Cavitas glenoidalis	36	32	12,5
	13. Breite der Cavitas glenoidalis	26	24	8,3
HUMERUS	1. Größte Länge	304	295	3
	4. Epicondylenbreite	59	51	15,7
	5. Größter Durchmesser der Mitte	20	16	2,5
	6. Kleinster Durchmesser der Mitte	17	13	30,8
	7. Kleinster Umfang der Diaphyse	59	48	22,9
RADIUS	1. Größte Länge	233	211	10,4
	3. Kleinster Umfang	38	33	15,2
	4. Transversaler Schaftdurchmesser	12	11	9,1
	5. Sagittaler Schaftdurchmesser	11	9	22,2
ULNA	1. Größte Länge	262	237	10,5
	3. Umfang des Schaftes	36	33	9,1
	11. Dorso-volarer Schaftdurchmesser	14	11	27,3
	12. Transversaler Schaftdurchmesser	13	10	30
METACARPUS III	2. Größte Länge	66	56	17,9

**Tabelle 1:** Metrische Unterschiede zwischen Schulter- und Armknochen der rechten und linken Körperseite bei Individuum 288-97. (Alle Maße in Millimeter, Maßdefinitionen nach Bräuer (1988), % Asymmetrie = (Maximum-Minimum) x 100/Minimum (Trinkhaus et al. 1994).

Acromion sind ebenfalls graziler ausgebildet. Der Processus coracoideus ist kürzer und seine Spitze ist leicht nach unten gebogen. Auch hier sind die vorhandenen Muskelansatzstellen insgesamt weniger ausgeprägt als auf der linken Körperseite.

Die Knochen des rechten Armes (Humerus, Radius, Ulna) weisen keine auffälligen Deformationen auf, sind jedoch sowohl in ihren Dimensionen (Länge, Durchmesser, Umfang) als auch in der Ausprägung ihrer Muskelansatzstellen z.T. deutlich unterentwickelt im Vergleich zu ihren Pendanten der linken Körperseite (Tab.1, Abb. 2). Diese Beobachtungen führen zu der These, dass Arm und Schulter der rechten Körperseite insgesamt nur minimal bewegt und belastet wurden. Die Metacarpalia der rechten Hand sind z.T. de-

formiert. So ist der Metacarpus des zweiten Strahls im distalen Schaftbereich nach innen verdreht und die distale Epiphyse ist nach inferior gebogen. Die Metacarpalia II und III zeigen knöcherne Verwachsungen an den distalen Enthesien. Aufgrund der fehlenden Knochen der linken Seite, war ein direkter Vergleich nur zwischen den beiden MC III möglich. Auch hier zeigt sich eine ausgeprägte Asymmetrie zwischen der linken und der rechten Körperseite, sowohl in der Länge als auch der Breite und Höhe (Tab. 1, Abb. 2).

Die Knochen der oberen Extremitäten der linken Körperseite sind normal entwickelt und liegen in ihren Dimensionen innerhalb der Spannen wie sie für Männer der Altersgruppe adult (21-40 Jahre) in Grevenmacher üblich sind (Tab. 2). Auch



**Abbildung 2:** Knochen der oberen Extremitäten von Individuum 288-97.

sämtliche anderen Knochen des restlichen Skeletts sind normal entwickelt. Weder die Knochen der rechten Schulter noch des rechten Arms zeigen Anzeichen von Traumata wie Frakturen oder andere krankheitsbedingte Spuren wie Entzündungen.

Abgesehen von den Abweichungen im Bereich der oberen Extremitäten sind noch einige weitere pathologische Auffälligkeiten an anderen Skelettelementen zu finden.

So zeigen die Zähne des Oberkiefers eine Aplasie der ersten beiden Schneidezähne (11 und 21). Die zweiten Schneidezähne 12 und 22 waren wohl normal entwickelt, wurden jedoch intravital verloren und die Alveolen wurden nach dem Verlust knöchern verschlossen. Der Kieferknochen ist an

den betreffenden Stellen stark atrophiert. Die Vorderzähne im Unterkiefer weisen einen Engstand auf. Einige Molaren sind massiv von Karies betroffen, z.T. mit der Bildung periapikaler Abszesse die den Kieferknochen bereits massiv abgebaut haben. Betroffen sind hier die ersten und zweiten Molaren (36, 37) der linken und der erste Molar (46) der rechten Seite. Die jeweils benachbarten Zähne 35, 38 sowie 45, 47 zeigen ebenfalls leichte kariöse Läsionen im Zahnschmelz.

Das Os nasale ist leicht nach rechts verschoben, vermutlich aufgrund einer wieder verheilten Fraktur. Beide Ossa zygomatica zeigen unspezifische Entzündungsspuren auf der Knochenoberfläche.

Im Bereich der Wirbelsäule sind leichte Abnutzungserscheinungen zu erkennen. Dies betrifft den Processus articularis superior des dritten Halswirbels jeweils links und rechts sowie die posteriore Oberfläche des Wirbelkörpers des fünften Halswirbels. Ähnliche Erosionsmerkmale zeigen der Processus articularis superior des neunten Brustwirbels sowie des ersten Lendenwirbels. Auf der Facies auricularis des rechten Os ilium sind nahe der Spina iliaca posterior inferior auf einer kleinen begrenzten Fläche von ca. 16 mm<sup>2</sup> kleine Läsionen zu erkennen. Die korrespondierende Facies auricularis des Sacrum zeigt keine pathologischen Auffälligkeiten. Es könnte sich hierbei vermutlich um eine leichte Ausprägung einer Sacroiliitis handeln.

### 8.3 DISKUSSION

Die auffälligste körperliche Abweichung stellt sicher die Abnormität der rechten oberen Extremitäten dar. Eine Frage, die sich aus den hier gezeigten pathologischen Auffälligkeiten ergibt, ist die nach möglichen Ursachen für solch eine ausgeprägte einseitige Verkürzung und Minderentwicklung in diesem Bereich. Handelt es sich hier um eine aktivitätsbezogene Asymmetrie oder steht diese eher in Verbindung mit einer pathologischen oder traumatischen Ursache? Aktivitätsbezogene Asymmetrien sind vor allem auf eine bevorzugte Nutzung einer Extremität zurückzuführen, die damit zu einer Zunahme (Hypertrophie) von Muskel- und Knochengewebe führt (Trinkaus et al. 1994). Im vorliegenden Fall ist die Asymmetrie zwischen den beiden oberen Extremitäten jedoch so ausgeprägt, dass hier nicht mehr von einer normalen Bevorzugung eines Armes bei alltäglicher Tätigkeit ausgegangen werden kann, wie sie bei Rechts- oder Linkshändern vorliegt. Zum Vergleich sind in Tabelle 2 Maße der oberen Extremitäten von Männern der Altersklasse adult (21-40 Jahre) aus dem Gräberfeld von Grevenmacher aufgeführt. Es wurden hier jeweils nur diejenigen Männer einbezogen, bei denen Maße an Knochen

der linken und rechten Körperseite abgenommen werden konnten. Die Tabelle zeigt die jeweiligen Mittelwerte, den daraus ermittelten durchschnittlichen Grad der Asymmetrie sowie den jeweiligen kleinsten und größten gemessenen Wert. Zum direkten Vergleich sind auch noch einmal die Werte der Asymmetrie des Individuums 288-97 aufgeführt.

Tabelle 2 zeigt, dass der Grad der Asymmetrie bei Individuum 288-97 in allen Messwerten deutlich über den Durchschnittswerten der Männer aus Grevenmacher liegt. Es kann also davon ausgegangen werden, dass es sich hier nicht um eine normale aktivitätsbezogene Asymmetrie handelt, wie sie innerhalb der Altersspanne adult für die Grevenmacher Männer gegeben ist. Es muss sich hier also um einen schwerer wiegenden Fall einer Minderfunktion oder sogar einer kompletten Lähmung handeln. Wie bereits angesprochen zeigen die Knochen der rechten Körperseite keine Anzeichen für traumatische Ereignisse wie Frakturen oder Luxationen. Es gibt jedoch einige Krankheitsbilder bei denen es zu Fehlbildungen bzw. einer Unterentwicklung von Knochen kommen kann:

#### **POLIOMYELITIS**

ist eine, durch die Infektion mit Polioviren verursachte Krankheit, die vorwiegend bei Kindern und Jugendlichen auftritt. Sie verursacht eine akute schlaffe Lähmung von einzelnen Muskeln, Muskelgruppen oder aber nur Teilen eines Muskels sowie den Ausfall von Sehnenreflexen in den betroffenen Regionen. Wenn die Lähmung das im Wachstum befindliche Skelett betrifft, kann es zu Verkürzungen und Verformungen von Knochen und Gelenken kommen. Die Konsequenzen können Achsenabweichungen aufgrund von Fehlausrichtungen bei der Verwachsung und/oder Subluxationen, Luxationen und Skoliose sein (Rössler u. Rütther 2007, Niethard et al. 2009). Kann eine Poliomyelitis jedoch auch zu einer unilateralen Verkürzung von Arm- und Schulterknochen führen ohne weitere Deformationen? Ein typisches Symptom der Poliomyelitis ist die multiple Beeinträchtigung verschiedener Teile des Körpers. Meist sind hier

jedoch die unteren Extremitäten betroffen sowie die Abdominal- und Rückenmuskeln. Ein Befall der oberen Extremitäten tritt hingegen eher selten auf. Bei dem vorliegenden Individuum zeigen keine weiteren Knochen, außer den beschriebenen Abschnitten, Anzeichen von Lähmung oder ähnlichen Symptomen, die typisch für eine Poliomyelitis wären. Sie kann daher wohl als Ursache in diesem Fall ausgeschlossen werden.

### **SKELETTDYSPLASIEN**

(Osteochondrodysplasie) sind systemhafte Defekte des Knochen-Knorpel-Gewebes. Diese können zu generalisierten Entwicklungsstörungen mit Form- und Funktionsstörungen führen (Adler 1998, Rössler u. Rüter 2007). Es handelt sich um jeweils spezifische Gewebedefekte, die an allen gleichartigen Geweben des Körpers in Erscheinung treten. Sie betreffen meist das ganze Skelett und können auch auf das umgebende Weichgewebe übergreifen (Rössler u. Rüter 2007). Bisher wurden mindestens 82 Formen beschrieben und in acht verschiedene Gruppen eingeteilt (Adler 1998). Einige dieser Formen können auch nur einen Teil des Skeletts betreffen, diese treten aber sehr selten auf und keine dieser Formen beschreibt den Defekt eines einzelnen Knochens oder einer Extremität, die mit dem vorliegenden Fall vergleichbar wäre. Daher kommt eine Skelettdysplasie als Ursache der beschriebenen Veränderungen eher nicht in Betracht.

### **DYSOSTOSEN**

Als Dysostosen werden lokale Störungen der Skelettentwicklung bezeichnet, die einen oder mehrere Knochen betreffen können. Es handelt sich hier um Organdefekte und nicht um systemische Gewebestörungen wie bei einer Dysplasie. Dysostosen können als Varianten mit Hyperplasie (abnormes Größenwachstum einzelner Gliedmaßen) oder als Hypoplasie (Stehenbleiben auf einer Entwicklungsstufe bzw. Verlangsamung der normalen Entwicklung) auftreten. Eine Untergruppe stellen die sogenannten Dismelien mit hypoplastischen Fehlbildungen dar (Rössler u. Rüter 2007). Innerhalb dieser Gruppe treten auch Humerusde-

fekte auf, oft in Verbindung mit Kontrakturen im Ellenbogen- oder Schultergelenk.

Ein Symptom bei Dysostosen ist jedoch oft die Verformung von Knochen, bei Dismelien gar das Fehlen einzelner Knochen wie Fingerphalangen, der ganzen Hand oder der Unter- oder Oberarmknochen. Dies ist im vorliegenden Fall jedoch nicht gegeben. Eine Dysostose kann daher als Ursache ebenfalls eher ausgeschlossen werden.

### **DYSTROPHIEN**

sind angeborene oder erworbene metabolische Entwicklungsstörungen. Diese Störungen betreffen in erster Linie andere organische Systeme und nicht das Skelett. Knochen-, Knorpel- oder Bänder- und Sehngewebe können sekundär betroffen sein, vor allem bei den progressiven Muskeldystrophien (Rössler u. Rüter 2007). Der entscheidende Faktor hierbei ist eine Störung im Kohlenhydratstoffwechsel. Andere Störungen sind dagegen eher rar und haben keine oder nur geringe Auswirkungen auf das Skelettsystem (Niethard et al. 2009). Dystrophien des muskulären Systems können Auswirkungen auf die Knochenentwicklung nehmen, vor allem während des Reifeprozesses. Die sogenannte fazioskapulo-humerale Muskeldystrophie betrifft dabei vor allem die Schulter- und Armmuskulatur. Diese Form tritt meist mit oder nach der Pubertät auf. Es beginnt mit einer zunehmenden Schwächung des Trapezius, Pectoralis, Serratus und Latissimus dorsi. Danach breitet sich die Dystrophie auf die Oberarmmuskeln aus, Unterarm- und Handmuskeln bleiben aber gewöhnlich frei. Beeinträchtigungen der Rücken-, Becken- und Oberschenkelmuskulatur folgen. Meist sind auch die Muskeln der Augen und des Mundes befallen (Rössler u. Rüter 2007). Eine Beschränkung der Dystrophie auf nur eine Extremität mit dem Ergebnis, dass die Knochen nur einer Körperseite unterentwickelt sind, wird in der Literatur nicht beschrieben. Es ist daher eher unwahrscheinlich, dass eine Muskeldystrophie für die Minderentwicklung der Arm- und Schulterknochen des hier untersuchten Individuums verantwortlich ist.

	N	MITTELWERTE		W% ASYM	SPANNE		% ASYM IND. 288-97
		LINKS	RECHTS		LINKS	RECHTS	
<b>CLAVICULA</b>							
Maß 1	16	141,3	140,2	0,8	129-161	125-156	13,5
Maß 4	20	11,1	10,7	3,7	9-14	9-13	8,3
Maß 5	20	12,3	12,6	2,4	10-16	10-18	18,3
<b>SCAPULA</b>							
Maß 1	6	163	160,2	1,7	146-178	145-179	9,9
Maß 2	11	102,3	100,8	1,5	95-117	93-113	8,5
Maß 12	15	37,2	37,1	0,3	35-42	35-40	12,5
Maß 13	15	27,7	28,3	2,2	25-31	25-32	8,3
<b>HUMERUS</b>							
Maß 1	12	325,7	329	1	298-356	304-353	3
Maß 4	13	61	62,1	1,8	57-68	58-67	15,7
Maß 5	19	22,3	22,8	2,2	19-27	20-28	2,5
Maß 6	17	18,2	18,3	0,5	16-23	16-21	30,8
Maß 7	17	64,5	66,3	2,8	58-75	60-75	22,9
<b>RADIUS</b>							
Maß 1	14	238,4	240,1	0,7	210-260	211-263	10,4
Maß 4	16	15,9	16,5	3,8	14-19	14-19	9,1
Maß 5	16	12,5	12,2	2,5	11-15	11-14	22,2
<b>ULNA</b>							
Maß 1	12	260	261,7	0,6	230-281	238-283	10,5
Maß 11	17	16,5	16,9	2,4	15-19	15-18	27,3
Maß 12	17	13,5	14,2	5,2	12-15	13-16	30

**Tabelle 2:** Metrische Unterschiede zwischen Schulter- und Armknochen der rechten und linken Körperseite von Männern der Altersklasse adult (21-40 Jahre) aus dem Gräberfeld von Grevenmache (Genaue Maßdefinition s. Tab. 1: Spanne = jeweils der kleinste und größte gemessene Wert).

### KONGENITALE VENÖSE STÖRUNGEN MIT DISPROPORTIONALEM VERZÖGERTEM WACHSTUM (ANGIODYSPLASIE TYP SERVELLE-MARTORELLE)

können ebenfalls zu einer Hypoplasie von Knochengewebe führen. Als Angiodysplasie wird eine Entwicklungsstörung mit Missbildungen von Gefäßen wie Blutleitern (Arterien und Venen) oder Lymphgefäßen bezeichnet. Einige Formen dieser Störung können auch die Knochen der betroffenen Extremität beeinträchtigen. Das sogenannte Servelle-Martorelle Syndrom kann eine Verkürzung von Knochen von wenigen Millimetern bis zu mehreren Zentimetern verursachen. Es zeigt oft weitere Symptome wie die Zerstörung von spongiösem Knochengewebe und einer Bildung von

lamellaren Knochenstrukturen auf kompaktem Knochengewebe. In einigen Fällen kann es auch zu Zerstörungen in Gelenkbereichen kommen (Freischmidt 2008, Karuppall 2008). Die zuletzt genannten Symptome sind bei dem hier vorliegenden Fall nicht zu beobachten. Daher kann diese Art der Entwicklungsstörung als Ursache des hier vorliegenden Befundes ebenfalls ausgeschlossen werden.

### BRACHIALE PLEXUSPARESE

Der Plexus brachialis ist ein Nervengeflecht des peripheren Nervensystems. Er entspringt aus den Spinalnerven C5-C7 und Th1 und innerviert die Muskeln und Haut der Schultern, Arme, Hände

und Brust. Verletzungen des Plexus brachialis haben oft traumatische Gründe, wie etwa ein Sturz aus größerer Höhe wie er bei Reitern, Motorrad- oder Fahrradfahrern vorkommen kann. Die sogenannte geburtstraumatische Plexusparese wird meist durch ein cephalopelvines Missverhältnis ausgelöst, dass das Risiko einer Schulterdystokie bei der Geburt erhöht. Wenn es beim Geburtsvorgang zu großen Belastungen des Plexus kommt, z.B. durch starken Zug auf die Arm- oder Kopfregion des Kindes, können Nervenfasern oder –Wurzeln aus dem Spinalkanal ausreißen. Das Resultat ist eine unilaterale Lähmung in der Schulter, Arm und Hand der betroffenen Körperseite (O’Berry et al. 2017). Es wird dabei zwischen drei Typen der Plexusparese unterschieden, je nachdem welcher Nervenstamm verletzt wurde. Bei der oberen Plexusparese (Typ Erb-Duchenne) sind die Nerven von C5 und C6 (gelegentlich auch C7) betroffen. Es kommt hier zu Ausfällen der Schultergürtel- und Oberarmmuskulatur. Bei der unteren Plexusparese (Typ Klumpke) sind die Nerven von C7 und Th1 verletzt und damit die Unterarm- und Handmuskulatur betroffen. Eine Verletzung von C5-Th1 kann zu einer kompletten Paralyse der gesamten oberen Extremität führen. Folgen sind Lähmungen der betroffenen Muskulatur in unterschiedlichen Stärken, damit verbundene Inaktivitätsatrophien, Störungen des Knochenwachstums, Kontraktionen von Muskelfasern und Verlust der Sensibilität der Hand. Die jeweiligen Individuen halten dabei oft die betroffene Schulter zum Körper hin gezogen, den Ober- und Unterarm bei gestrecktem Ellbogen nach innen gedreht sowie die betroffene Hand gebeugt und den Daumen ab gespreizt (Thomopoulos et al. 2007, Mumenthaler u. Mattle 2008, Kim et al. 2010, Giunta et al. 2010, O’Berry et al. 2017).

Nach der Diskussion mehrerer Differentialdiagnosen scheint es am Wahrscheinlichsten, dass die hier beschriebene bilaterale Asymmetrie auf eine brachiale Plexusparese zurückzuführen ist. Ein weiterer Hinweis darauf sind typische Formveränderungen der rechten Scapula, wie etwa auffällige Deformationen des Processus coracoi-

deus oder Veränderungen der Fossa glenoidalis (Partridge & Edwards 2004) sowie die ungewöhnliche Ausformung der Clavicula (Nath et al. 2006, Liverse et al. 2008). Verursacht werden diese durch ein Ungleichgewicht zwischen den Schulterabduktoren und den externen Rotatoren, ausgelöst durch deren Parese oder Paralyse. Dies führt wiederum zu einer Dominanz der internen Rotatoren mit dem Ergebnis einer bleibenden medialen Rotation und Abduktion des Humerus, einer Elevation und absteigenden Rotation der Scapula sowie einer Torsion der Clavicula. Die Scapula der betroffenen Personen ist oft verkleinert ausgebildet mit kurzem Hals, verkleinerter Fossa glenoidalis, verlängertem Processus coracoideus und gebogenem und verschmälerten Acromion. Bei der Clavicula kann es u.a. zu einer Torsion des Schaftes sowie einer Stauchung im Bereich des acromialen Schaftendes kommen (Nath et al. 2006, Liverse et al. 2008). Der Ausfall bestimmter Bereiche der Schultermuskulatur wirkt sich wiederum negativ auf den Bewegungsumfang des anhängenden Armes aus. Dies führt zu einer Reduktion des Knochenwachstums und damit zu einer kleineren und grazileren Entwicklung der entsprechenden Skelettelemente sowie einer Atrophie des Knochengewebes. Diese ist auch im Röntgenbild durch eine Verringerung der kompakten Knochenstruktur nachweisbar (Abb. 3). All diese Veränderungen sind in unterschiedlich ausgeprägter Form auch an den jeweiligen Skelettelementen von Individuum 288-97 zu diagnostizieren. Zusätzlich sind die permanenten Muskelkontraktionen im Unterarmbereich sehr wahrscheinlich für die Missbildungen der rechten Metacarpalia verantwortlich.

Zu welchem Zeitpunkt im Leben von Individuum 288-97 es zu der Verletzung des Plexus brachialis kam, kann nicht genau rekonstruiert werden. Möglich wäre ein Geburtstrauma ebenso wie eine später im Leben zugezogene Verletzung. Aufgrund der Tatsache, dass an den Knochen keine Spuren zu finden sind, die auf schwerere Verletzungen während der Kindheit oder Jugend hindeuten, bei denen der Plexus brachialis geschädigt



**Abbildung 3:** Röntgenaufnahme der beiden Humeri von Individuum 288-97.

hätte werden können, ist hier eher von einer etwaigen Komplikation während der Geburt auszugehen.

Tatsache ist auch, dass das Knochenwachstum durch die Plexusschädigung nicht gestoppt wurde. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die Hypertrophie bzw. Atrophie der Knochen rein auf die erlittene Lähmung der entsprechenden Muskelgruppen und damit einhergehenden Bewegungseinschränkungen zurückgehen. Rauigkeiten an verschiedenen Ansatzstellen für Muskeln und Bänder der rechten Extremität deuten auch darauf hin, dass diese nicht komplett gelähmt, sondern durchaus ein geringer Grad an Mobilität möglich war. Des Weiteren weisen die Skelettelemente der linken, nicht pathologischen Seite, keine Anzeichen einer Hypertrophie auf, die als Überkompensation einer komplett gelähmten linken Extremität gedeutet werden könnte.

Die Gesamtinterpretation des vorliegenden Falles findet Unterstützung sowohl in der älteren medizinischen Literatur als auch in moderneren paläopathologischen Studien. So beschreiben beispielsweise Taylor (1920) und Adler et al. (1967)

die physiologischen Effekte der geburtstraumatischen Plexusparese bei Jugendlichen und Erwachsenen mit unilateralen Verkürzungen der oberen Extremitäten. Moderne Untersuchungen beschäftigen sich dagegen meist mit den Ursachen der Plexusverletzungen oder der Behandlung bei Neugeborenen (Evans-Jones et al. 2003, Giunta et al. 2010), nur wenige mit den Auswirkungen der Beeinträchtigungen des täglichen Lebens (Partridge u. Edwards 2004). In der paläopathologischen Literatur ist die Plexusparese bereits des Öfteren als mögliche Diagnose bei ausgeprägten Asymmetrien der oberen Extremitäten diskutiert worden. So etwa beim Ohalo II Man aus Israel, datiert 19.000 Jahre vor heute (Hershkovitz et al. 1993, Trinkaus

2018), bei zwei Individuen aus dem Jungpaläolithikum bzw. Neolithikum aus Italien und Sibirien (Churchill u. Formicola 1997, Lieverse et al. 2008) sowie bei einem Individuum aus dem mittelalterlichen England (Mays 2009). Bei den hier aufgezählten Studien ist jedoch nur in einem Fall eine Plexusparese als Auslöser von Asymmetrie und Atrophie einer oberen Extremität diagnostiziert (Lieverse et al. 2008). Allerdings ähneln sich dieser Fall und der vorliegende Befund aus Grevenmacher sehr stark.

Nichtsdestotrotz litt Individuum 288-97 wohl von Geburt an, an einer nicht unerheblichen Einschränkung der rechten Extremität, die doch so groß war, dass ein normales Leben nicht unbedingt möglich war. In einer mittelalterlichen dörflichen Gesellschaft wie sie in Grevenmacher bestand hatte, war körperliche Arbeit ein großer Faktor des täglichen Lebens. Individuum 288-97 konnte wohl einen kleinen Beitrag zum alltäglichen Lebensunterhalt für sich und die Familie leisten, war jedoch sicher in vielen Lebenslagen auf die Hilfe anderer angewiesen.

## DANKSAGUNG

Ich möchte mich sehr herzlich bei Herrn Prof. Dr. Wahl bedanken, für die umfangreiche Ausbildung in den verschiedensten Facetten der Anthropologie während meines Studiums sowie für die Möglichkeit meine Abschlussarbeiten unter seiner Aufsicht durchzuführen.

Dank auch an Frau Bis-Worch vom Centre National de Recherche Archéologique Luxembourg für die Bereitstellung des Skelettmaterials.

Gefördert vom Fonds National de la Recherche Luxembourg.

## LITERATUR.

- ADLER, C.-P.**, 1998. Knochenkrankheiten. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- ADLER, J.B.**, Patterson, R. L., 1967. Erb's Palsy: Longterm results of treatment in eighty-eight cases. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 49, 1052-1064.
- BIS-WORCH, C.**, 2004. Ungewöhnliches aus Grevenmacher: die Funde aus dem Baxeras-Garten. *Bulletin d'Information du Musée National d'Histoire et d'Art* No. 17, 59-61
- BIS-WORCH, C.**, 2005. Grevenmacher – Die Ausgrabungen im Bereich des Baxerasgarten und neue Erkenntnisse zur baulichen Entwicklung der Stadt. *Wissenschaftlicher Bericht* (unpubliziert).
- BIS-WORCH, C.**, 2010. Zur Stadtentwicklung Grevenmachers, in: Dewilde, M., Eryvynck, A., Becuwe, F. (Eds.), *Cenulae recens factae. Een huldeboek voor John De Meulemeester. Jaarboek Abdijmuseum 'Ten Duinen 1138', Novi Monasterii* Vol. 10, pp. 57-74.
- BRÄUER, G.**, 1988. Osteometrie, in: Knussmann, R. (Ed.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*, Band 1, Fischer Verlag Stuttgart, pp 160-232.
- BROOKS, S.**, Suchey, J.M., 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Brooks-Suchey methods. *Human Evolution* 5/3, 227-238.
- CHURCHILL, S.E.**, Formicola, V., 1997. A Case of Marked Bilateral Asymmetry in the Upper Limbs of an Upper Palaeolithic Male from Barma Grande (Liguria), Italy. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, 18-38.
- EVANS-JONES, G.**, Kay, S.P.J., Weindling, A.M., Cranny, G., Ward, A., Bradshaw, A., Hennon, C., 2003. Congenital brachial palsy: incidence, causes and outcome in the United Kingdom and Republic of Ireland. *Archives in Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition* 88, 185-189.
- FREYSCHMIDT, J.**, 2008. Skeletterkrankungen. Klinisch-radiologische Diagnose und Differentialdiagnose. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York.
- GIUNTA, R.E.**, Enders, A., Lukas, B., Marton, M.A., Müller-Felber, W., 2010. Geburtstraumatische Armplexuspareesen. Eine interdisziplinäre Herausforderung. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 3/158, 262-272.
- HERRMANN, B.**, Grupe, G., Hummel, S., Piepenbrink, H., Schutkowski, H., 1990. Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- HERSHKOVITZ, I.**, Edelson, G., Spiers, M., Arensburg, B., Nadel, D., Levi, B., 1993. Ohalo II Man-Unusual Findings in the Anterior Rib Cage and Shoulder Girdle of a 19 000-year-old Specimen. *International Journal of Osteoarchaeology* 3, 177-188.
- KARUPPAL, R.**, Raman, R.V., Valsalan, B.P., Gopakumar T.S., Kumaran C.M., Vasu, C.K., 2008. Servelle-Martorelle syndrom with extensive upper limb involvement: a case report. *Journal of Medical Case Reports* 2, 142-145.
- KIM, H.-M.**, Galatz, L.M., Das, R., Patel, N., Thomopoulos, S., 2010. Musculoskeletal Deformities Secondary to Neurotomy of the Superior Trunk of the Brachial Plexus in Neonatal Mice. *Journal of Orthopaedic Research*. Published online in Wiley Inter Science. DOI 10.1002/jor.21128.

- LIEVERSE, A., Metcalf, M.A., Bazaliiskii, V.I., Weber, A.W., .2008. Pronounced Bilateral Asymmetry of the Complete Upper Extremity: A Case from the Early Neolithic Baikal, Siberia. *International Journal of Osteoarchaeology* 18, 219-239.
- MAYS, S., 2009. A Scapula Deformity in Two Burials from Medieval England. *International Journal of Osteoarchaeology* 19, 642-651.
- MUMENTHALER, M., Mattle, H., 2008. *Neurologie*. Thieme Verlag Stuttgart.
- MUAIL, P., Bruzek, J., Houét, F., Cunha, E., 2005. DSP: A tool for probabilistic diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* t. 17, 3-4, 167-176.
- NATH, R.K., Melcher, S.E., Paizi, M., 2006. Surgical correction of unsuccessful derotational humeral osteotomy in obstetric brachial plexus palsy: evidence of the significance of scapular deformity in the pathophysiology of the medial rotation contracture. *Journal of Brachial Plexus and Peripheral Nerve Injury*, 1/9, 1-7.
- NIETHARD, F.U., Pfeil, J., Biberthaler, P., 2009. *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Thieme Verlag, Stuttgart.
- O'BERRY, P., Brown, M., Phillips, L., Evans, S.H., 2017. Obstetrical Brachial Plexus Palsy. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 47, 151-155.
- PARTRIDGE, C., Edwards, S., 2004. Obstetric brachial plexus palsy: Increasing disability and exacerbation of symptoms with age. *Physiotherapy Research International* 9/4, 157-163.
- PEARSON, K., 1899. On the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Mathematical contributions to the theory of evolution* 5. *Philosophical transactions of the Royal Society of London A* 192, 169-244.
- RÖSING, F.W., Graw, M., Marré, B., Ritz-Timme, S., Rothschild, M.A., Röttscher, K.; Schmelting, A., Schröder, I., Geserick, G., 2007. Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons. *Homo – Journal of Comparative Human Biology* 58, 75-89.
- RÖSSLER, H., Rüter, W., 2007. *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Elsevier GmbH, München.
- THOMOPOULOS, S., Kim, H.-M., Rothermich, S. Y., Biederstadt, C., Das, R., Galatz, L. M., 2007. Decreased muscle loading delays maturation of the tendon enthesis during post-natal development. *Journal of Orthopaedic Research*. Published online in Wiley InterScience. DOI 10.1002/jor.20418.
- TAYLOR, A.S., 1920. Brachial Birth Palsy and injuries of similar type in adults. *Surgery, Gynecology and Obstetrics* 30, 494-501.
- TRAUTMANN, B., 2007. *Anthropologische Auswertung einer Stichprobe aus dem Brandknochengemenge von Grevenmacher (Luxemburg)*. Magisterarbeit Universität Tübingen. <http://tobias-lib.uni-tuebingen.de/volltexte/2008/3647/>
- TRAUTMANN, B., 2014. *Luxembourg in the Middle Ages – An anthropological study of the living conditions of the rural society of Grevenmacher*. Dissertation Universität Tübingen. <http://hdl.handle.net/10900/54060>.
- TRAUTMANN, B., Wißing, C., Díaz-Zorita Bonilla, M., Bis-Worch, C., Bocherens, H., 2017a. Reconstruction of Socioeconomic Status in the Medieval (14th–15th Century) Population of Grevenmacher (Luxembourg) Based on Growth, Development and Diet. *International Journal of Osteoarchaeology* 27/ 6, 947-957.
- TRAUTMANN, B., Bis-Worch, C., 2017b. An unusual discovery of human remains from the medieval church of Grevenmacher (Luxembourg). *Anthropologischer Anzeiger – Journal of Biological and Clinical Anthropology* 74/4, 339-364.
- TRINKAUS, E., Churchill, S.E., Ruff, C.B., 1994. Postcranial robusticity in Homo. II: Humeral bilateral asymmetry and bone plasticity. *American Journal of Physical Anthropology* 93, 1-34.
- TRINKAUS, E., 2018. The palaeopathology of the Ohalo 2 Upper Paleolithic human remains: A reassessment of its appendicular robusticity, humeral asymmetry, shoulder degenerations, and costal lesion. *International Journal of Osteoarchaeology* 28/2, 143-152.

VALLOIS, H.V., 1937. La durée da la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropology* 47, 499-532.

WEIDIG, I., Bis-Worch, C., Rehbach, N.-J., Nothwang, U., Sindermann, A., Krier, J., Le Brun-Ricalens, F., Metzler, J., 2011. Luxembourg. In: Marquez-Grant, N.; Fibiger, L.

(Eds.), *The Routledge Handbook of Archaeological Human Remains and Legislation: An international guide to laws and practice in the excavation and treatment of archaeological human remains*. Taylor & Francis Group London, pp 257-266.

