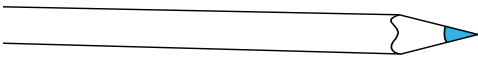


МОДУЛ 3: Антропометрия

Сесия 2: Антропометрични размери и бази данни



СЪДЪРЖАНИЕ

ЦЕЛИ.....	3
ЧАСТ 1: АНТРОПОМЕТРИЧНИ РАЗМЕРИ НА ДЕЦАТА, ИЗПОЛЗВАНИ В ДИЗАЙНА.....	3
Облекло	5
Обувни артикули	6
Продукти за грижа за детето	7
ЧАСТ 2: АНТРОПОМЕТРИЧНИ БАЗИ ДАННИ.....	9
ЧАСТ 3. ИЗПОЛЗВАНЕ НА АНТРОПОМЕТРИЧНИ ДАННИ	13
Номерационни системи при дрехите	19
ЧАСТ 4. АНТРОПОМЕТРИЯ ЗА ДИЗАЙН НА ОБУВНИ АРТИКУЛИ	20
Разлики по пол	20
Морфологични разлики	20
Разлики в развитието	21
Номерационни системи при обувните артикули.....	22
КЛЮЧОВИ ИДЕИ	25
ЛИТЕРАТУРА.....	26

ЦЕЛИ

Целите на тази сесия са:

- Да определи критериите за избор на мерки за всяко приложение.
- Да се запознаем с основните антропометрични размери, използвани при дизайна на облекло, обувни артикули и продукти за грижа за детето.
- Да се запознаем с антропометричните източници на данни, които може да се използват от дизайнери.
- Да се научим да определяме валидността на антропометричните данни, публикувани в
- Да проучим промените в пропорциите на тялото, настъпващи с възрастта, и разликите между различните страни по света.
- Да опише как се планират системите за определяне на размерите на дрехите и как трябва да се използват.
- Да опише разликите при размерите на ходилата между половете и страните по възраст.
- Да научим европейските размери на обувни артикули и основни причини децата да носят други размери.
- Да се запознаем с обхватите на размерите и тяхната връзка с възрастта въз основа на етапите на развитие.

ЧАСТ 1: АНТРОПОМЕТРИЧНИ РАЗМЕРИ НА ДЕЦАТА, ИЗПОЛЗВАНИ В ДИЗАЙНА

Всеки широко разпространен през детството продукт има специфични характеристики и неговото взаимодействие с човешкото тяло по време на движение и много конкретно. Антропометричните мерки, които един дизайнер трябва да знае, за да определи размерите на продукта, зависят от това взаимодействие. Освен това, нуждите на децата от комфорт и трайност на продуктите се различава значително от тези на възрастните, като при тях има и важни различия в процеса на развитие: растеж, пропорции на тялото и движения.



© <http://office.microsoft.com>

Поради това данните за физическите характеристики на децата са важни за дизайнерите и производителите на ежедневни продукти, използвани от деца. За да можем да приспособим продуктите спрямо потребителите, трябва да знаем

няколко характеристики на техните физически способности. Например, различията в размерите в една и съща възрастова група са от особено значение за регулируемостта на продуктите. Често се нуждаем от тези знания, за да направим един продукт подходящ за употреба по удобен начин от голяма група потребители (Стийнбекърс, 1993). Антропометричните данни трябва да бъдат представителни за детската популация. Те се използват за обновяване на детските манекени и подобряване на много дизайни, които са просто оразмерени версии на продуктите за възрастни. Три причини мотивират избора на телесен размер:

- 1. Превенция.** Правилната поза по време на изпълнение на ежедневните дейности е много важна за предотвратяване на мускулно-скелетни нарушения, които е възможно да се проявят на много по-късен етап в живота.
- 2. Безопасност.** Правилното прилагане на антропометрията в дизайна на продуктите ще доведе до намаляване на няколко вида инциденти.
- 3. Вековна тенденция.** Установена е през миналия век (ван Виеринген, 1972). Положителната вековна тенденция се определя като увеличаване на средния ръст сред хората на една и съща възраст, принадлежащи на последователни поколения. За да можем да определим точното разпределение на увеличавания ръст спрямо частите на тялото, трябва да провеждаме това изследване приблизително на всеки 10 години.

От практическа гледна точка, няколко принципа съставят базата за избиране на правилните размери:

- 1. Уместност на данните, които ще се използват от дизайнерите в процеса на дизайна.* Размерите трябва да бъдат сред действителните дизайнерски размери на продукта и могат да се проверяват чрез измерване на продукта (напр., обиколката на врата за тениски или дължина на ходилото за обувните артикули). Ако един ежедневен продукт трябва да е подходящ за употреба по удобен и безопасен начин от членовете на целевата група потребители, дизайнерът трябва да вземе предвид разпределението на физическите характеристики на тези потребители (Стийнбекърс и Моленбрюк, 1990).
- 2. Комбинации от размерите трябва да осигурят вникване в пропорциите на тялото.* Очаква се промените в пропорциите на тялото да повлияят на двигателното поведение. В антропометричните изследвания трябва да се включат измервания, които ако бъдат комбинирани, дават указания за телосложението, като дължина на краката спрямо дължината на торса и т.н. Освен това, тези взаимовръзки ни дават възможност да вникнем по-дълбоко в общата ауксология.
- 3. Възпроизводимостта на мерките и лекотата на измерването трябва да бъдат приемливи.* Размерите трябва да може да се вземат лесно и да може да се измерват удобно предварително или по време на пробите (пример: височина, тегло, обиколка на талията). Някои мерки имат различна възпроизводимост в зависимост от измервателния протокол и избрания


апарат. Например, ако за измерване на човешкото тяло се използват контактни уреди, меките тъкани трябва може да бъдат натиснати и размерите ще покажат по-голяма променливост, заради метода на измерване. Когато се използват 3D телесни скенери, някои части от тялото остават скрити за системата за събиране на данни и например очертанията може да бъдат непълни.

4. Някои измервания са резултат от изчисления, получени от други антропометрични размери. Размерите трябва да са в силна корелация с много от другите размери, оказващи влияние върху дизайна на продукта. Някои измервателни протоколи, особено тези, при които се използва антропометър и шивашки метър или други ръчни инструменти, отнемат много време. Заради това някои размери се изчисляват непряко от други мерки.
5. Някои размери често се измерват върху популацията, за която е предназначен дизайнът и не са специфични за няколко продукта. Този вид размери са желателни, тъй като това помага за определяне на броя за доставяне (брой артикули от всеки размер).

На таблици 1, 2 и 3 са представени селекция от най-подходящите антропометрични мерки, които трябва да се вземат предвид при дизайна на дрехи, обувни артикули и продукти за грижа за детето.

ОБЛЕКЛО

Таблица 1. Антропометрични мерки, препоръчителни при дизайна на дрехи

ОБЛЕКЛО	
	
ДЕТСКО ОБЛЕКЛО	БЕБЕШКО ОБЛЕКЛО
1 до 12 години: В зависимост от производителя, може да стигне до 16.	1 до 24 месеца (интервали: 0, 3, 6, 9, 12, 18, 24)

<ul style="list-style-type: none"> • Височина (2.2.1) • Гръдна обиколка (2.1.7) • Обиколка на талията (2.1.11) • Обиколка на ханша (2.1.12) • Височина на шията, вертикално, стоеж. • Обиколка на врата (2.1.2) • Предна дължина на талията (2.2.16) • Дълбочина на ръкавната извивка (2.2.9) • Дължина на ръката (7-ми шиен прешлен до китка) (2.2.23) • Външна дължина на крака (2.2.25) • Височина на тялото (2.2.5) • Задна дължина на талията (2.2.10) • Обиколка на горната част на ръката (2.1.13) • Обиколка на главата (2.1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Височина (2.2.1) • Височина на главата • Височина на шията, вертикално, стоеж. • Гръдна обиколка (2.1.7) • Обиколка на корема • Обиколка на врата (2.1.2) • Дълбочина на ръкавната извивка (2.2.9) • Дължина на рамото (2.1.4) • Предна дължина на талията (2.2.16) • Дължина на ръката (рамо до китка) (2.2.22) • Обиколка на горната част на ръката (2.1.13) • Височина на тялото (2.2.5) • Задна дължина на талията (2.2.10) • Обиколка на главата (2.1.2)
---	--

КОДОВЕТЕ означават:

- ISO 8559:1989 - Конструирание на дрехи и антропометрични изследвания - Телесни размери

ОБУВНИ АРТИКУЛИ

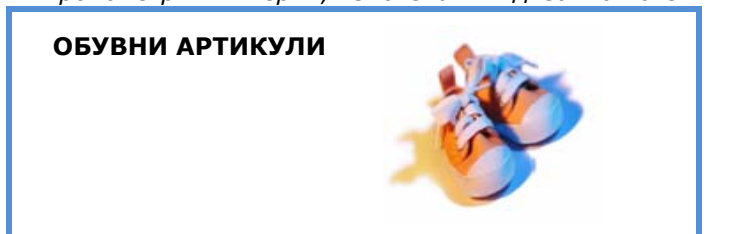
Детските ходила не представляват умалена версия на ходилата на възрастните. Те имат деликатна и развиваща се структура, която изисква специални грижи и внимание, за да се осигури здравословния растеж и развитие.

След раждането детските ходила продължават да показват повечето анатомични структури в незавършена форма и представляват нежни кости и хрущяли, които са в процес на калцификация.

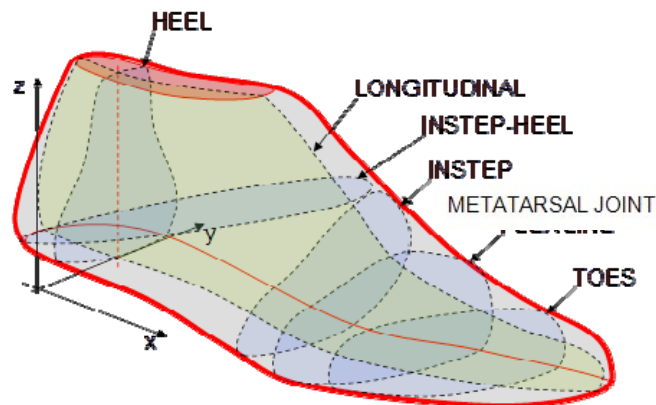
През етапите на растеж костите се втвърдяват и на 6-годишна възраст детските ходила почти са придобили строежа на ходилата на възрастните. На 12-14 години ходилата им вече изглеждат напълно като тези на възрастните.

Основните антропометрични зони на ходилото, които дават възможност да се прецени реалната му форма, са петата, горната извивка на ходилото, метатарзалните стави и пръстите на краката. Подборът на тези зони отразява антропометричните критерии (формата на ходилото) и биомеханичните (как се променя формата на ходилото по време на ходене или бягане).

Таблица 2. Антропометрични мерки, използвани в дизайна на ОБУВНИ АРТИКУЛИ



- Обща дължина на ходилото
- Дължина от пета до 1^{ва} метатарзална кост
- Дължина от пета до 5^{та} метатарзална кост
- Широчина на пръстите
- Обиколка на пръстите
- Височина на 1^{ви} пръст
- Височина на 5^{ти} пръст
- Височина на латерален малеолус (бебета)
- Височина на сфириона (дете над 4 години)
- Обиколка на предната част на ходилото (метатарзална става)
- Широчина на предната част на ходилото (метатарзална става)
- Височина на горна извивка на ходилото (дете над 4 години)
- Широчина на горна извивка на ходилото (дете над 4 години)
- Пета до горна извивка на ходилото (дете над 4 години)
- Широчина на петата



Фигура 1. Зони, свързани с обувните артикули

ПРОДУКТИ ЗА ГРИЖА ЗА ДЕТЕТО

При продуктите за грижа за детето за определяне на големината и мерките на продукта се вземат предвид както размерите на децата, така и на техните родители, тъй като и двете групи ще взаимодействат с продукта.

Таблица 3. Антропометрични мерки, препоръчителни при дизайна на ПРОДУКТИ ЗА ГРИЖА ЗА ДЕТЕТО

ГРИЖА ЗА ДЕТЕТО



© ASEPRI 1

Мерки на децата/бебетата

на възраст 0 - 24 месеца

1. Телесна маса (4.1.1)
2. Супинален ръст (4.1.2)
3. Супинална дължина корона-седалище (4.2.1)
4. Супинална височина на рамото (4.1.4)
5. Супинална височина на лакътя (4.1.5)
6. Поплитеална височина (4.2.12)
7. Дължина от седалището до под коляното (4.4.6)
8. Дължина от седалището до коляното (4.4.7)
9. Дълбочина на гръдния кош (4.1.9)
10. Дълбочина на корема, седеж (4.2.17)
11. Широчина на рамото, биделтоидна (4.2.9)
12. Широчина през лактите (4.2.10)
13. Широчина на ханша (4.1.12)
14. Дебелина на бедрото (4.2.13)
15. Дължина коляно-ходило, седеж (4.2.14)
16. Широчина на главата (4.3.10)
17. Дебелина на дланта
18. Обиколка на дланта (2.1.16)

2 - 12 години

1. Телесна маса (4.1.1)
2. Супинален ръст (4.1.2)
3. Супинална дължина корона-седалище (4.2.1)
4. Супинална височина на рамото (4.1.4)
5. Супинална височина на лакътя (4.1.5)
6. Поплитеална височина (4.2.12)
7. Дължина от седалището до под коляното (4.4.6)
8. Дължина от седалището до коляното (4.4.7)
9. Дълбочина на гръдния кош (4.1.9)
10. Дълбочина на корема, седеж (4.2.17)
11. Широчина на рамото, биделтоидна (4.2.9)
12. Широчина през лактите (4.2.10)
13. Широчина на ханша (4.1.12)
14. Дебелина на бедрото (4.2.13)
15. Дължина коляно-ходило, седеж (4.2.14)
16. Широчина на главата (4.3.10)
17. Дебелина на дланта
18. Обиколка на дланта (2.1.16)
19. Широчина на ханша, седеж (4.2.11)
20. Височина на рамото, стоеж (4.1.4)

Непреки мерки:

1. Височина на лакътя, седеж (4.2.5)
2. Височина на врата, седеж (4.2.3)
3. Височина на рамото, седеж (4.2.4)
4. Височина на ръкавната извивка, седеж
5. Височина на главата

Размери, мотивирани от безопасната употреба:

1. Дължина на показалеца на крака (4.3.4)
2. Дистална широчина на показалеца на крака (4.3.6)
3. Височина на горната извивка на ходилото

Мерки на родителите

1. Дължина на ходилото (4.3.7)
2. Височина на лакътя (4.1.5)
3. Широчина на рамото, биделтоидна (4.2.9)
4. Протягане напред (4.4.2)

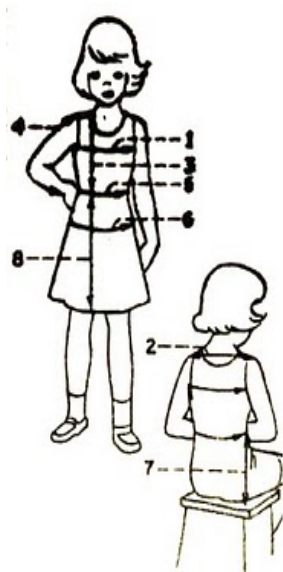
Размери, мотивирани от безопасната употреба:

4. Дължина на показалеца на крака (4.3.4)

<ul style="list-style-type: none"> 5. Височина на улавяне (4.2.4) 6. Дебелина на дланта 7. Широчина на дланта (4.3.3) 8. Предна дължина на талията (2.2.16) 9. Задна дължина на талията (2.2.10) 10. Широчина на гърба (2.1.6) 11. Обиколка на бюста (2.1.7) 12. Обиколка на талията (2.1.11) 13. Широчина на врата 	<ul style="list-style-type: none"> 5. Дистална широчина на показалеца на крака (4.3.6) 6. Височина на горната извивка на ходилото
--	---

КОДОВЕТЕ означават:

- ISO/TR 7250-2:2010 - Основни човешки телесни мерки за технологичен дизайн
- ISO 8559:1989 - Конструирание на дрехи и антропометрични изследвания - Телесни размери



ЧАСТ 2: АНТРОПОМЕТРИЧНИ БАЗИ ДАННИ

Целта на тази точка е да предостави антропометрични бази данни на дизайнерите, които да използват за справка в своите разработки.

В целия свят има изследвания с фокус върху различните приложения на антропометричните данни. Изследванията са фокусирани върху различно население, характеризиращо се с различни географски зони, различна възраст, пол и части на тялото. Това създава висока **хетерогенност на базите данни**, което затруднява анализа на тяхната съвместимост и приложението им в интересуващите ни области: дизайн на дрехи, обувни артикули и продукти за грижа за детето.

Няколко наблюдения осветляват съществуващото състояние на антропометричната информация за децата и юношите. Първо, липсват актуални цялостни и представителни данни за повечето народи. Разширеният сборник с международна информация на Норис и Уилсън (1995) е използвал само четири набора от данни, публикувани през 90-те години на миналия век, докато последните проучвания са от първото десетилетие на 21-ви век, а проучването за Великобритания все още не е приключило.

Второ, сред **малкото наскоро публикувани набори** от антропометрични данни има някои, които очевидно не са представителни за основното население. Например, около 200 деца, измерени само в едно училище, намиращо се в Махаращра (Рей, Гош и Атрея, 1995), не могат да представляват всички деца в индийския субконтинент, където има голямо антропометрично разнообразие (Виктор, Нат и Верма, 2002).

Трето, някои публикации отчитат данни в **необичайни форми**: Рей и др. (1995) обединяват всички измервания в унисекс таблици, докато други публикуват различни таблици по пол. Класификацията на възрастовите групи се различава в отделните проекти при публикуване на статистическите резултати.

Методологиите за събиране на данни също се различават. Една от основните разлики е между 1D и 3D данните. Мнозинството от изследванията са в 1D, проведени с инструменти, като шивашки метър, антропометър или калипер и няма много изследвания, използващи **3D данни**:

- Британско изследване (1), което все още не е завършено.
- Испанско (2) изследване, което се фокусира само върху ходилото
- Китайско (3) изследване, фокусирано върху лицева морфометрия, което не представлява интерес за нашата цел.
- Едно френско изследване (4) е много интересно, тъй като обхваща деца на възраст между 0 и 5 години и е насочено към цялото тяло. Трябва да се вземе предвид, че мерките на деца под 4 години се вземат само с метър, вместо с 3D сканиране, поради методологични проблеми (много е трудно да се сканира едно бебе, тъй като то не трябва да се движи по време на процеса).

Таблица 4. Антропометрични проекти с използването на 3D данни.

Проект 1	Shape (Великобритания)
Източник	http://www.shapegb.org/b/
Автор(и)	Сътрудничество между: Next, Monsoon, George at ASDA, Shop Direct, Университет Хертфордшир, Университет Манчестър Метрополитен, Университет Лоубъроу, Университет Астън и Select Research.
Дата на публикуване	Работата по проекта продължава.
Цели	Да се предоставят по-добри средства за измерване и анализиране на детските мерки, да се установят разликите в ръста и формата на тялото между децата от различни възрасти, за да се даде възможност на търговците на дребно да изработват размерите по-точно и да нагаждат своите дрехи с помощта на компютъризирана технология (3D телесни скенери).
Целев(и) аудитория(и)	6000 момчета и момичета на възраст 4-17 години от Великобритания
Получени данни	3D образно сканиране на тялото
Лиценз	Все още няма

Проект 2	Archibald (Испания)
Източник	Documentación IBV
Автор(и)	IBV
Дата на публикуване	2004
Цели	Да се създаде антропометрична база данни за ходила и да се използва при критериите за дизайн на обувни артикули

Проект 2 Archibald (Испания)	
Целев(и) аудитория(и)	Испански деца на възраст между 0 и 4 години.
Получени данни	3D измервания на ходило
Лиценз	?

Проект 3 SizeChina	
Източник	http://www.sizechina.com/html/index.html
Автор(и)	Роджър Бол, С.Т.Ям, Чан Уай Йин, Уонг Сук Ки, Зу Нинг и др.
Дата на публикуване	октомври 2008
Цели	Да се създаде първата дигитална база данни за формите на главата и лицето в Китай, която да се използва от индустриите при разработката на продукти, като слънчеви очила, каски за мотор, санитарни маски за лице...
Целев(и) аудитория(и)	Китайското население, от деца до възрастни
Получени данни	3D скенери, данни и физически модели за формата на главата и лицето в Китай
Лиценз	Търговски

Проект 4 3d CHILD (френска кампания за измерване)	
Източник	http://www.ifth.org/institut-textile/home.html
Автор(и)	IFTH
Дата на публикуване	април 2010
Цели	Да служат за справка при дизайна на ариткули, подходящи за деца, пригодени за техните нужди от комфорт и безопасност.
Целев(и) аудитория(и)	Френски деца на възраст между 0 и 5 години.
Получени данни	3D манекени, реалистични по отношение на антропометрия и обем. Тези манекени имат скелет, което дава възможност да бъдат анимирани. 2D измервания, извлечени от 3D измерванията.
Лиценз	Търговски

Има много публикации и изследвания, някои от които са публични, а други - търговски. Информацията, предоставена от базите данни в предния списък, се смята за подходяща за фирми от секторите, попадащи във фокуса на проекта, в случай, че отговаря на техните нужди по отношение на аспектите на прилягане и продуктов дизайн.

Но изследванията на детската антропометрия съдържат данни за различни телесни мерки и различни възрастови групи. В някои случаи, техните граници се застъпват и мерките съвпадат, а в други - не. Към момента няма представителни и достатъчно пълни данни за всяка държава. В следващата таблица е представено описание на някои източници за детската антропометрия.

Таблица 5. Избрани бази данни за анализ на критериите за растеж и дизайн

КОД	ИЗСЛЕДВАНЕ	АВТОР	ДЪРЖАВА	ГОДИНА	ВЪЗРАСТОВИ ГРУПИ
СЗО	Референтни стойности на растежа, Световна здравна организация	Много	Всички	2006 2007	0-5 години 6-19 години
ИСПАНИЯ (Валенсия)	Размери на тялото у населението в училищна възраст. Приложения в дизайна за учебно оборудване.	Пейдж и др.	Испания	2000	6-18 години
ИСПАНИЯ (Бискайя)	Криви и таблици на растежа. Надлъжни и напречни проучвания	Собрадило и др.	Испания	2004	0-18 години
ФИНЛАНДИЯ	Антропометрична оценка за дизайн на мебели за началните училища. Училище за медицински сестри; Факултет по здравеопазване и социални науки; Политехнически университет Хонконг; HK SAR Преобладаване на наднормено тегло и напълняване сред 5 и 12-годишните финландски деца през 1986 и 2006 г.	Джоан УЙ Чунг и Томас КС Уонг Нина Вуорела и др.	Финландия	2007 (най-малко) 2008	5-11 години 10 години
НОРВЕГИЯ	Диаграми на растежа на норвежките деца	Петур Б. Юлиусон и др.	Норвегия	2006	0-5 години
ИТАЛИЯ	Италиански кроссекционни диаграми за растеж – височина, тегло и ИТМ (6 – 20 г.)	Качиари и др.	Италия	2001	6-20 години
ХОЛАНДИЯ	Антропометрична база данни на Университета Делфт	Технологичен университет Делфт	Холандия	1993	2-13 години
Обединено кралство (1988)	ДЕТСКИ ДАННИ: Наръчник за детски измервания и способности - Данни за безопасен дизайн	Фезант	Обединено кралство	1988	0-18 години
Обединено кралство (1965)	Стандарти от раждането до съзряването: ръст, тегло, скорост на растеж и скорост на надаване: Британските деца	Танер и др.	Обединено кралство	1965	0-8 години
САЩ	Антропометрия на бебета, деца и младежи до 18-годишна възраст за безопасен продуктов дизайн http://ovrt.nist.gov/projects/anthrokids/	Снайдер и др.	САЩ	1977	0-18 години
ЯПОНИЯ	Диаграми на физическия растеж от	Ооки и	Япония	2004	0-6

КОД	ИЗСЛЕДВАНЕ	АВТОР	ДЪРЖАВА	ГОДИНА	ВЪЗРАСТОВИ ГРУПИ
	раждането до 6-годишна възраст при японските близнаци. Сп. Епидемиол. 2004 септ.;14(5):151-60.	Yokooyama		2010	години
	Скорости на растеж и наддаване при японските момчета и момичета на възраст между 7 и 14 години: критичен прозорец към риска от наднормено тегло в ранна юношеска възраст.	Накано и др.			7-14 години
ТАЙВАН	Надлъжно изследване на линиите на растежа сред ученици в област Тайпей I: Крива на растежа и крива на скоростта на растеж. Дж. Чин, Мед. Асоц. 2004;67:67-72	Лий и др. 2006	Тайван	2006	8-18 години
КИТАЙ	Изследване на Медицински факултет, Китайски университет в Хонконг, в сътрудничество с Министерството на здравеопазването и Болничната служба.	-	Китай	1993	0-18 години
ДЕТСКИ ДАННИ	ДЕТСКИ ДАННИ: Наръчник за детски измервания и способности - Данни за безопасен дизайн	Фезант	Обединено кралство	1988	
ФРАНЦИЯ 2010	Детска пешеходна антропометрия: оценка на потенциалните точки на удар по време на катастрофа Сравнение между новите данни за детската антропометрия и размерите на колите	Сер и др.	Франция	2010	3-15 години
Anthrokids	Антропометрия на бебета, деца и младежи до 18-годишна възраст за безопасен продуктов дизайн http://ovrt.nist.gov/projects/anthrokids/	Снайдер и др.	САЩ	1977	0-18 години
IBV 2000	Размери на тялото у населението в училищна възраст. Приложения в дизайна за учебно оборудване.	Пейдж и др.	Испания	2000	6-18 години
DINED	Антропометрична база данни на Университета Делфт	Технологичен университет Делфт	Холандия	1993	2-13 години

ЧАСТ 3. ИЗПОЛЗВАНЕ НА АНТРОПОМЕТРИЧНИ ДАННИ

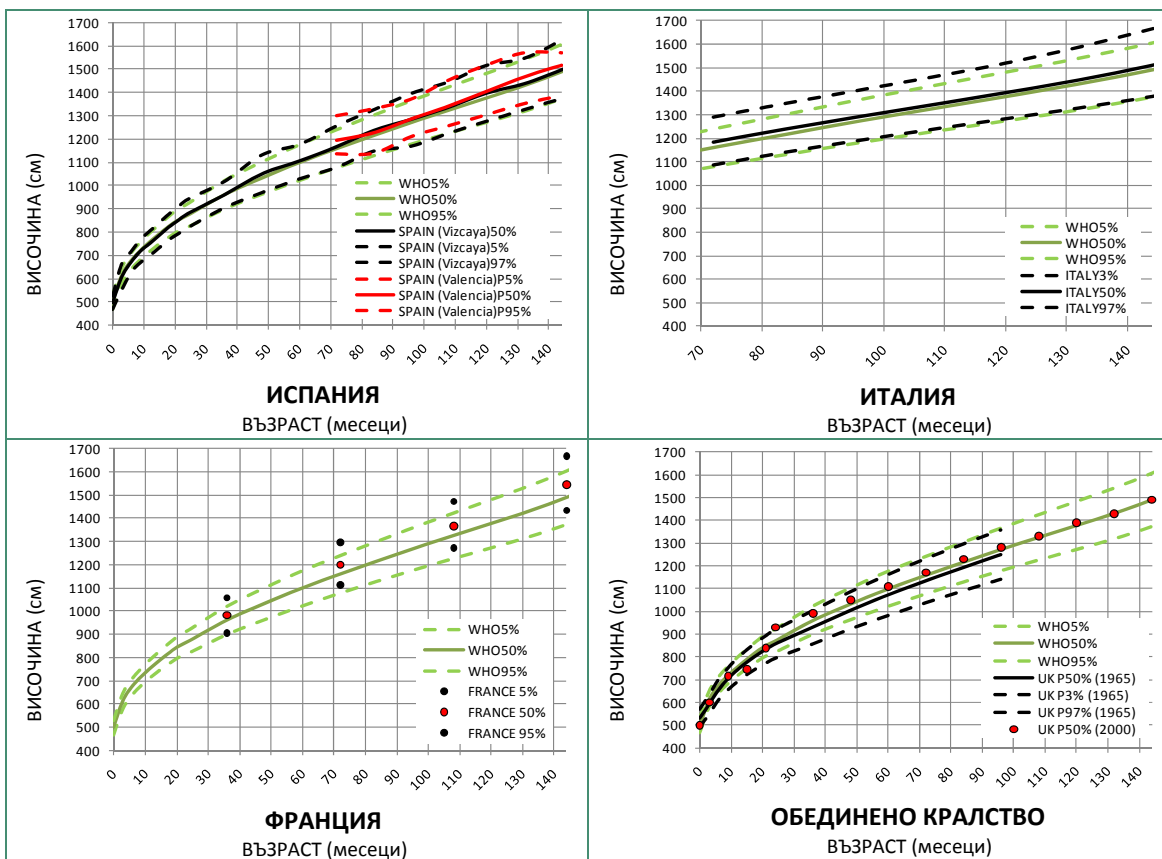
Правилната употреба на ергономични данни за децата и юношите в процеса на дизайн е от значение за това крайните продукти да подхождат на своите потребители. За да осигурим безопасността на продуктите се нуждаем от информация относно характеристиките и способностите на потребителите, като телесни размери, мускулна сила и двигателни умения. Например, малките деца не трябва да могат да отчупят парченца от играчки и след това евентуално да ги погълнат. В Европа Стийнбекърс (1993) разглежда детското развитие и свързания

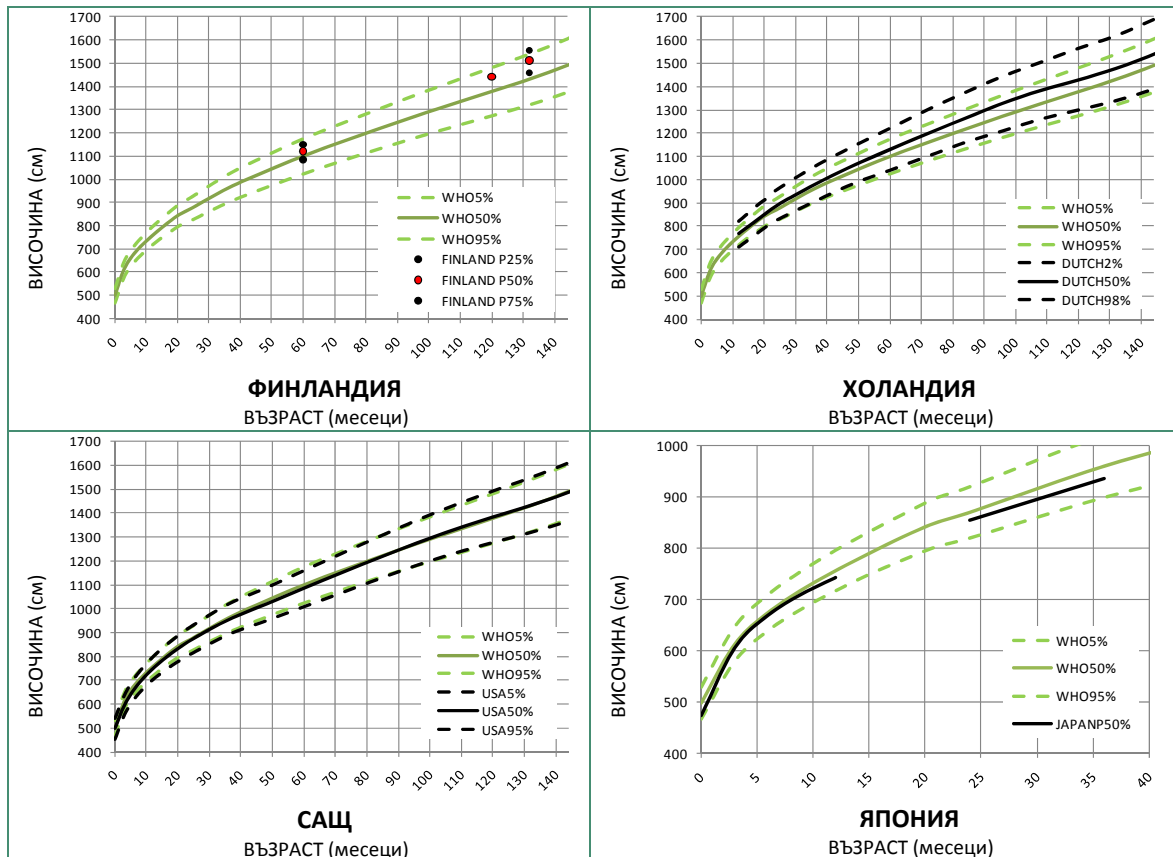
с него дизайн, особено по отношение на превенцията на инциденти. В Обединеното кралство Министерството на търговията и промишлеността (МТП) финансира събирането на британски и международни данни и ги публикува в наръчници за деца и възрастни (Норис и Уилсън, 1995).

В наши дни размерите на продуктите за деца, като дрехи или продукти за грижа за детето, се определят въз основа на възрастта на децата, така че е важно да сме запознати с еволюцията в антропометричните размери с възрастта.

Растежът е основната причина за настъпване на промени в размера на тялото по време на детството, който също варира много при различните хора. Той зависи от генетични фактори, хранене, здраве, активност и променливи на средата.

Анализът на нарастващите тенденции сред различните народи показва, че в своя темп на растеж всички народи сякаш следват една и съща линия на растеж: Интензивно увеличение на размера на тялото в ранна възраст (до 2-3 години), последвано от по-забавен растеж до началото на пубертета, най-малко до 12-годишна възраст. Следващите диаграми показват схемите на растежа за различните държави. Персентилите също са включени, когато са налични.





Фигура 2. Диаграми на растежа за различните страни

При повечето момчета растежът за забързва на около 11 години, достига своя пик на около 14 години и след това се забавя до достигане на ръста на възрастен в началото до средата на 20-те години (Крьомер, 2006). Някои момчета обаче почти достигат големината си на възрастен на 14-15 години, докато други едва навлизат във фазата на бърз растеж. При момчетата тласъкът на растеж през пубертета обикновено започва по-рано, на около 9 години, и е най-бърз на 12 години; пълният ръст на възрастен обикновено се достига на 16 години. Поради това във възрастова група 11-13 години много момчета са по-високи от момчетата на същата възраст.

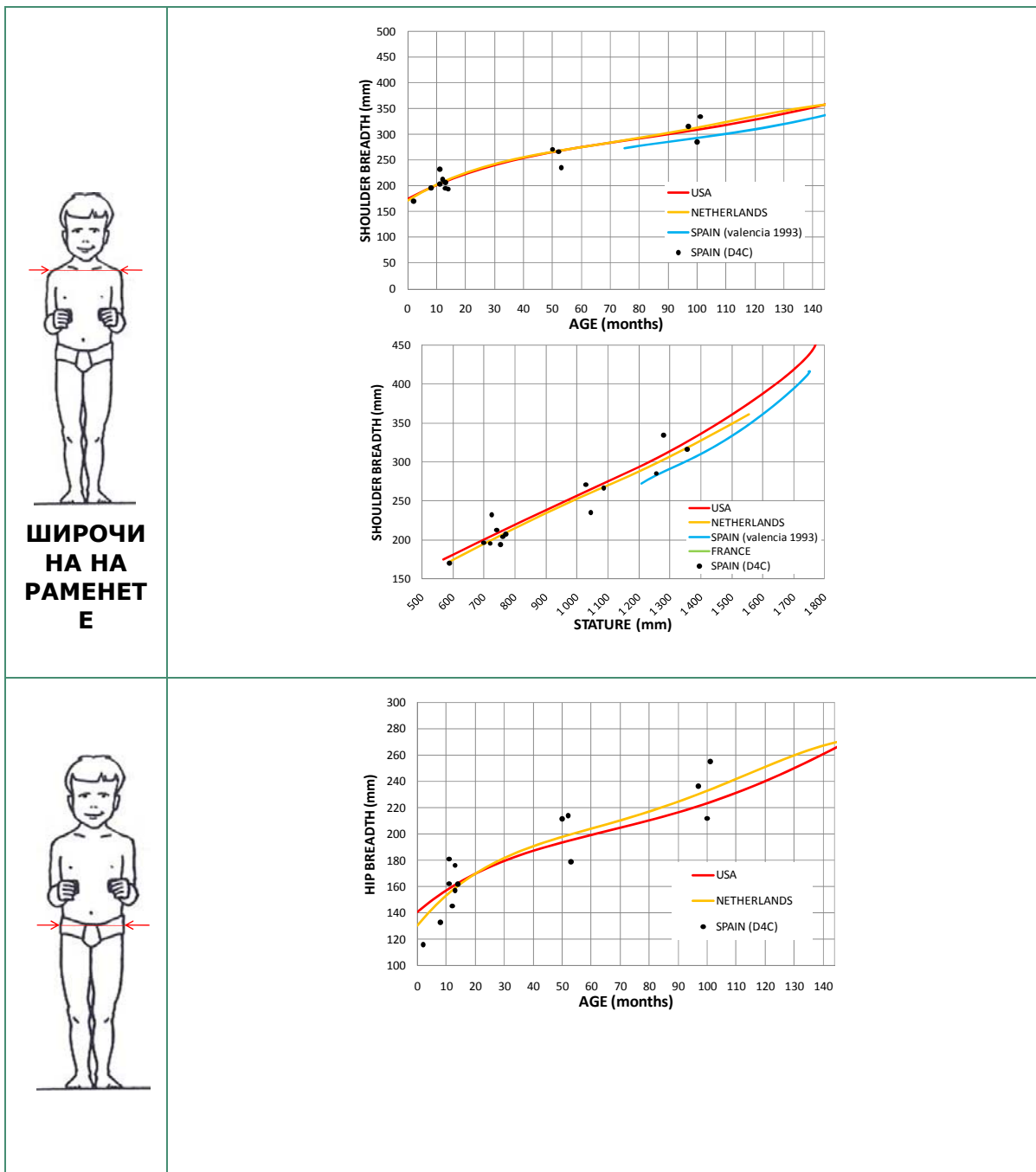
В европейските страни всички криви на растежа изглеждат подобни или по-високи от стандарта за растеж на СЗО. Въпреки това се наблюдават две различни тенденции:

- Такива, които следват отблизо кривата на растеж на СЗО. Сред първата група са: Обединено кралство, Италия, Франция и Испания.
- Такива, които следват крива, която е малко по-висока от кривата на растеж на СЗО. Сред тази втора група са: Холандия, Финландия и Норвегия, където децата са по-високи, отколкото в останалите европейски страни.

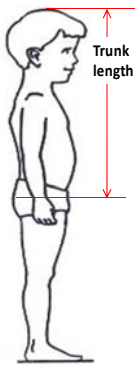
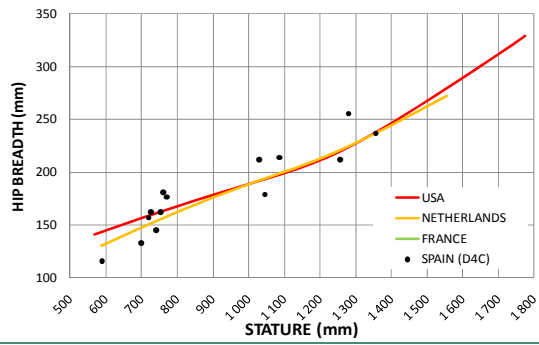
Извън Европа можем да открием различни вариации по отношение на кривите на СЗО; например, докато САЩ следват кривата отблизо, Япония е малко по-ниско.

Ако вземем предвид персентилите и начина, по който се застъпват, можем да наблюдаваме малки разлики между отделните страни, освен при втората група европейски народи, при които децата са видимо по-високи.

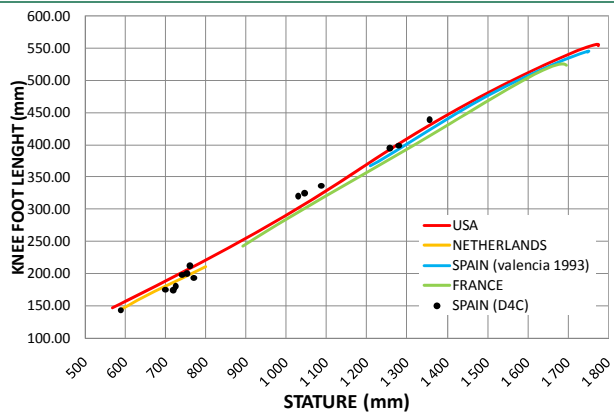
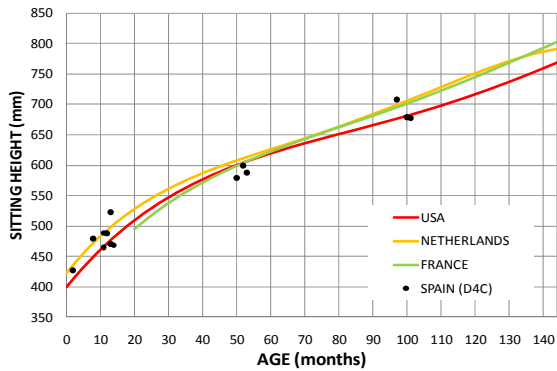
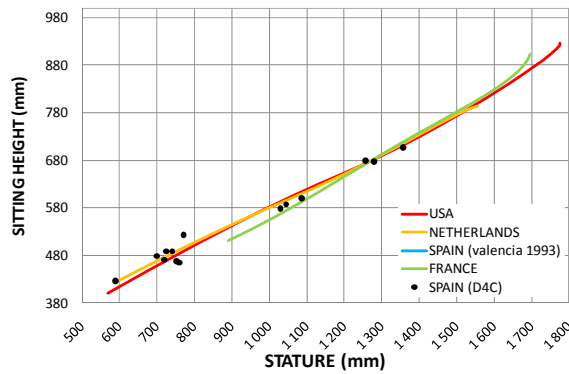
Големината и размерите на продуктите трябва да бъдат оптимално адаптирани спрямо антропометричните мерки на децата. Важно е също да изучим еволюцията на растежа, както и пропорциите между ръста и другите размери на тялото с възрастта. Ако този анализ се приложи за различни народи, може да установим няколко неща. Следващите графики показват различните мерки на тялото спрямо ръста и възрастта (Фигура 4).

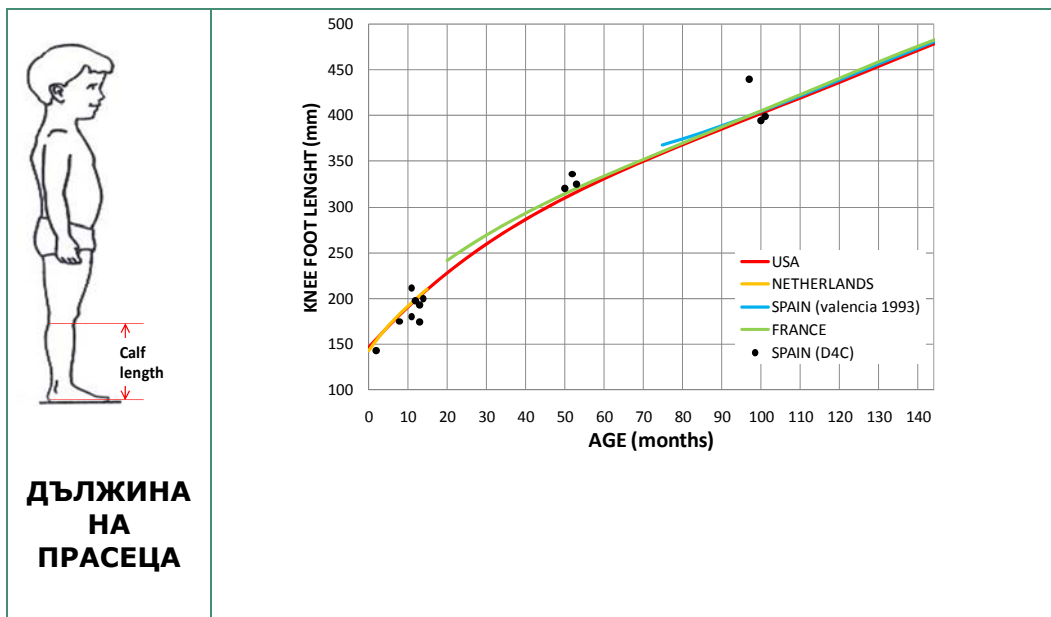


**ШИРОЧИ
НА НА
ХАНША**



**ДЪЛЖИНА
НА ТОРСА**



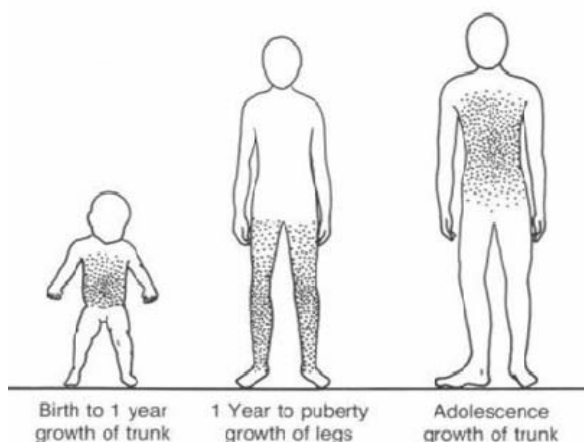


Фигура 3. Съотношение, за различни мерки на тялото, между мярка на тялото и ръста, мярка на тялото и възрастта и мярка на тялото/ръста с възрастта.

От анализа на размерите на тялото в различните държави можем да направим някои заключения:

Холандските деца имат малко по-широки рамене и ханш, но пропорционално са еднакви на другите народи (по-големи от испанските и по-малки от северноамериканските), когато бъдат сравнени с ръста. Във всички случаи разликите между народите са много по-малки от различията, които може да бъдат открити в рамките на един народ.

Дължините, като тези на торса, рамото, височината на бедрото или прасеца са много близки между народите, с много малки различия. Холандските деца с ръст до един метър имат малко по-голямо съотношение между височината при седеж спрямо ръста, в сравнение с другите националности (вж. Фигура 4). Това се дължи на факта, че те са по-малки на възраст от други със същата височина, а по-малките деца развиват първо горната половина на тялото си и след това долните крайници. Разликата обаче е малка.



Фигура 5. Разлики в пропорциите на тялото между народите.

От сравнителното изследване на антропометрията на народите се извличат следните общи заключения:

- Разликите в **тенденцията на растежа** сред европейските народи са малки. Въпреки това хората от Северна Европа обикновено са по-високи от хората от Юга. Извън Европа има широко разнообразие от по-високи и по-ниски народи.
- Разлики в **телесните пропорции** между различните народи съществуват, но може да се смятат за малки, в сравнение с големите различия, които са налице в рамките на едно население.
- **Способността на ръста да предвиди телесните антропометрични мерки** е много по-добра, отколкото на възрастта.



Предвид тези наблюдения, можем да предположим, че темповете на растеж на децата от националностите, които анализирахме, може да бъдат представени достатъчно точно само на една диаграма. Въпреки това са представени конкретни диаграми за растежа за всяка държава, в които се изразяват разликите между държавите.

Разработването на дизайн за децата трябва винаги да е съобразено с растежа, като този проблем към настоящия момент е разрешен чрез предлагане на различни размери на продуктите, които покриват изискванията за размери на децата. В момента размерите се определят основно според възрастта на децата, особено при дрехите: но тъй като ръстът е по-добър показател за телесните мерки, можем да

предложим пресъздаването на човешкото тяло и системата за определяне на размери да се базира на ръста, а не на възрастта.

НОМЕРАЦИОННИ СИСТЕМИ ПРИ ДРЕХИТЕ

При разработването на програми за размери на дрехи въпросът за перцентилите в критериите за дизайн е значително по-комплексен, отколкото при продуктите за грижа за детето, поради допълнителните фактори на различните размери. Дизайнът на дрехи се различава съществено от дизайна на продукти за грижа за детето по много начини. Една от разликите се състои в това, че в много случаи използваните материали са *гъвкави* или *нагаждащи* се до голяма степен и по този начин са по-малко податливи на стандартната проектантска практика. Те трябва да бъдат разработени върху телесни форми или въз основа на опита и изпробване върху носещите ги.

Една основна разлика в подхода включва понятието *размери*. Вместо една "детска количка" с достатъчно регулирания, за да е удобна за висок процент от

населението, като цяло е необходимо да се предложи набор от различни размери, всеки от които с по-ограничен набор от регулирания, ако е необходимо, но всеки да е проектиран така, че да е удобен за много по-малък процент от основното население.

При описването на размерите на дрехите е удобно и икономично да имаме малък брой основни мерки, които характеризират различните размери. Препоръчително е да не се използват повече от две такива ключови мерки, всяка разделена на малък брой интервали. Номерът на размерите се увеличава геометрично с всяка нова мярка.

© ASEPRI

След като изберем две основни мерки, върху които да се базира номерационната система, следващата задача е да разделим комбинациите от тези мерки в подходящи интервали или категории, които определят дизайнерските граници на всеки размер. Това винаги се е правило чрез "визуална" преценка за прилягане, на база опита и знанията за функцията на дизайна, но би могло да се извършва и с помощна на оптимизирана програма. Типичен пример за това е двумерното разпределение.

Стандартите при системите за определяне на размерите на дрехите установяват, че височината се използва като основна мярка, а не възрастта на индивида, тъй като линиите на растежа проявяват различни тенденции в отделните държави, което води до големи различия в ръста по възраст.

Освен височината, стандартната система за определяне на размерите включва гърди/бюст, талия, дължина на врата и ръката, съотнесени спрямо височината. Това дава възможност на всяка държава/фирма свободно да комбинира тези мерки според индивидуалните си изисквания. В корелация с основната мярка височина е възможно да се комбинират набор от варианти, диференцирани чрез кодиране с букви.

ЧАСТ 4. АНТРОПОМЕТРИЯ ЗА ДИЗАЙН НА ОБУВНИ АРТИКУЛИ

Адаптирането към формата на ходилото е пряко свързано с прилягането на обувния артикул и неговия дизайн. Правилното прилягане е от голямо значение за комфорта и функционалността. Една твърде хлабава или тясна обувка може да причини дискомфорт и да затрудни движението. Скелетът на детските ходила все още не е укрепнал и е много "пластичен", така че влиянието на натиска или променената позиция може да бъде болезнено, което трябва да се вземе предвид при дизайна на обувщарския калъп.

РАЗЛИКИ ПО ПОЛ

Разликите във формата на ходилата между момчетата и момичетата може да се установят при сравнение на мерките на ходилата, когато едното от тях е с фиксирана стойност.



© <http://office.microsoft.com>

Морфологични разлики

Обиколката на горната извивка на ходилото е с различна средна стойност по пол за повечето размери. Тези разлики са от около 4 мм (2 %) до 39 номер и са по-големи при номера 40-42. **Обиколката пета-горна извивка на ходилото** също е различна при някои размери. За размер 40-42 **широчината на предната част на ходилото** и **широчината на петата**, както и обиколката на малеолуса, също проявяват статистически разлики по пол. При тези мерки средните стойности за момчетата са по-високи от тези при момичетата.

Следователно до номер 39 има само няколко разлики между момчетата и момичетата в обиколките на горната извивка на ходилото и на пета-горна извивка на ходилото. При номера 40-42 мерките, които са различни, се увеличават и разликите стават по-големи.

Изработването на уникален обушарски калъп за двата пола до номер 39 обаче представлява отклонение от антрапометрията с по-малко от 5 % от детското население при прилягането на обиколката на горната извивка на ходилото.

Разлики в развитието

При различните **възрастови** групи може да се наблюдават някои статистически различия по пол. Например, средните стойности на общата дължина на ходилото, обиколката и широчината на предната част на ходилото и разстоянието от средната точка на метатарзалната става от 11-годишна възраст. Между повечето възрастови групи има статистически разлики в обиколката на горната извивка на ходилото, като тези разлики са по-големи на възраст 10-13 години. Обиколката пета-горна извивка на ходилото също проявява статистически разлики на възраст 10-13 години.

Височината на горната извивка на ходилото е различна при мъжете и жените на възраст около 11-13 години, но не и в другите възрастови групи. Ъгълът на огъване на метатарзалната става и ъгълът на бомбето на обувката не проявяват разлики по пол в отделните възрастови групи.

Съотношението между обиколката на предната част на ходилото и пръстите на краката се понижава леко с възрастта до 4 години, което показва повишаване на обиколката на пръстите по отношение на очертанието на метатарзалната става. Но то се увеличава бързо и постоянно до 12 години, като обиколката на метатарзалната става вече е по-голяма от обиколката на пръстите.

Когато **сравняваме ходилата на възрастните с тези на децата** от един и същ размер (еднаква дължина на ходилото), установяваме няколко разлики.

Обиколките на предната част на ходилото и горната извивка на ходилото са по-големи при възрастните, като същото се отнася и за широчината на петата и височината на пръстите. Но децата имат по-къси пръсти. Формата на пръстите е по-квадратна при децата, докато при възрастните е триъгълна, освен това обиколката на малеолуса намалява с възрастта.



© morguefile



© morguefile

Следователно размерът на ходилото се увеличава с възрастта, но пропорциите са различни, което показва, че обувните артикули за деца и юноши не може да бъдат умалена версия на обувни артикули за възрастни.

Направено е сравнение между испанското и холандско¹ детско население. Резултатите, получени при сравнение на общата дължина на ходилото и широчината на предната част на ходилото, показват, че:

- Мерките на испанското и холандското население са много подобни до около 10 години, след което стават по-различни.
- Испанските деца имат подобни или по-големи и по-широки ходила от своите холандски връстници на възраст до 12 години.
- Тези разлики са много малки при дължината на ходилото и са по-големи при широчината на предната част на ходилото.
- Испанските и холандските ходила са с различна форма, но линията на растеж не показва големи различия.

НОМЕРАЦИОННИ СИСТЕМИ ПРИ ОБУВНИТЕ АРТИКУЛИ

Размерите, които децата трябва да носят, може да се изчислят според френската номерация:

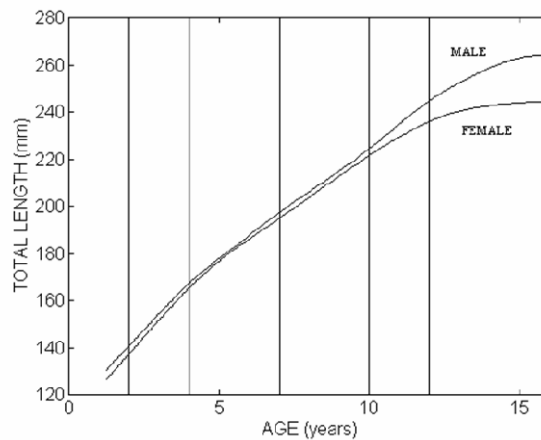
$$\text{РАЗМЕР} = (3/2) * (\text{Обща дължина на ходилото} + h);$$

Където h е допълнително отпуснат 1 см, който да даде възможност за динамично движение и растеж на ходилото.

Следните графики показват общата дължина на ходилото и широчината на предната част на ходилото при мъжете и жените от испанското население и темпа им на растеж в милиметри за 1 година. Както вече обсъдихме в последната точка,

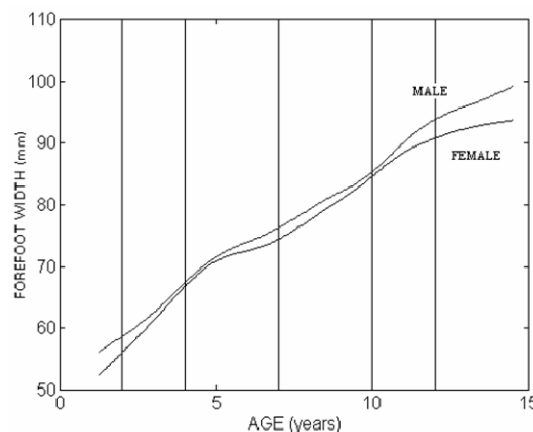
¹ "Детско развитие, дизайн и превенция на инциденти." Л. П. А. Стийнбекърс (1992). Факултет по индустриално проектантско инженерство. Технологичен университет Делфт

разликите в мерките на ходилата между момчетата и момчетата започват да добиват важност на около 11-годишна възраст.



Фигура 1. Обща дължина на ходилото (мм) по възраст за момчета и момичета.

Широчината на предната част на ходилото проявява сходно поведение на това на общата дължина, но има известни разлики в темпа на растеж. Тук момчетата отново са с по-висок темп на растеж между 2 и 4 години, в сравнение с момчетата, като се равнява на около 5-5.5 мм в година. След това темпът на растеж намалява до 1-2 мм/година на 6-годишна възраст. Установено е повишаване на растежа между 10 и 12 години при мъжете и жените (въпреки че е по-висок при мъжете) с темп от 4-5 мм/година.



Фигура 3. Широчина на предната част на ходилото (мм) по възраст за момчета и момичета.

Възрастовите групи са определени въз основа на характеристиките на децата през различните стадии на развитие. По този начин степенуването на обуцарския калъп може да се извърши за всяка от тези възрастови групи. Най-честите размери в един обхват ще представляват степенуването на обуцарските калъпи

за всяка възрастова група. Въз основа на това, размерите за всяка възрастова група може да се разделят както следва:

Възрастова група	Обхват на размерите	Среден размер
1-2	20-24	22
2-4	23-27	25
4-7	27-30	28-29
7-10	30-36	33
10-12 (момичета)	35-39	37
10-12 (момчета)	35-42	37

Таблица 6. Предложение за обхват на размери по възрастова група.

Това не е единственото решение; размерите може да се застъпват по различни нива за възрастовите групи в зависимост от минималния процент деца на размер, включен във всяка възрастова група. За сравнение, традиционната класификация в Испания е:

Възраст	Обхват на размерите	Основен размер
1,5 - 3	19-23	21
4-7	24-31	27
7-14 (момичета)	31-39	36
7-14 (момчета)	31-42	36

Таблица 7. Традиционна класификация на размерите по възрастови групи в Испания.

Разпределението на размерите по детски възрастови групи в Испания е:

Възрастова група	Обхват на размера
1-2	20-27
2-4	21-31
4-7	23-38
4-7 Мъже	24-38
4-7 Жени	23-38
7-12	27-45
7-12 Мъже	28-45
7-12 Жени	27-44

Таблица 9. Дескриптивна статистика на деца по възрастова група.

Въпреки класификацията на децата по отношение на размерите на обувките, съществуват големи разлики (от до 4 размера) между номера, обозначен на обувния артикул и номера, изчислен според дължината на ходилото на децата. Тези разлики се дължат основно на два факта:

- Фирмите производителки не използват еднаква номерационна система.

- Децата използват обувни артикули, които са по-големи или по-малки от необходимото.

КЛЮЧОВИ ИДЕИ

- Антропометричните мерки в рамките на една възрастова група са от голямо значение за подобряване на взаимодействието между потребителя и продукта.
- Основните причини, които мотивират точния подбор на размери, са следните:
 - Превенция
 - Безопасност
 - Вековна тенденция
- ISO 8559:1989 е стандартът, който съдържа антропометричните данни за конструирането на дрехи.
- ISO 7250-2:2010 е стандартът, който съдържа телесните мерки за технологичен дизайн.
- Налице е голяма хетерогенност във формата и съдържанието на публикуваните антропометрични бази данни, което затруднява сравнението между различните народи.
- Линията на растежа на различните народи показва интензивно увеличение на размера на тялото в ранна възраст (до 2-3 години), последвано от по-забавен растеж до началото на пубертета, най-малко до 12-годишна възраст. Въпреки това има няколко разлики между половете.
- Ако вземем кривите за растеж на СЗО, можем да наблюдаваме две различни тенденции в европейските страни:
 - Някои държави са по-близо до кривите на СЗО: Испания, Италия, Обединено кралство, Франция.
 - В държавите от Северна Европа има тенденция за по-висок растеж: Норвегия, Финландия и Холандия.
- Въпреки наличието на известни разлики в телесните пропорции сред отделните народи, те не са толкова големи, колкото тези, които съществуват в рамките на един народ.
- Способността на ръста да предвиди телесните антропометрични мерки е много по-добра, отколкото на възрастта. Поради това се предлага номерационните системи да се базират на ръста, а не на възрастта.
- Номерационните системи за различните продукти се определят по една основна мярка, което води до голямо разнообразие, но е добре съотнесено спрямо вторичните мерки.
- Разликите в мерките на ходилото по пол са важни при отделните възрастови групи:
 - До номер 39 само обиколките на горната извивка на ходилото и пета-горна извивка на ходилото са по-големи при момчетата.
 - При номер 40-42 се появяват много разлики, като ходилата на момчетата са по-големи от тези на момичетата и в широчината на предната част на ходилото и петата.

- Размерът на ходилото се увеличава с възрастта, но пропорциите са различни, което показва, че обувните артикули за деца и юноши не може да бъдат умалена версия на обувни артикули за възрастни.

ЛИТЕРАТУРА

Стийнбекърс, Л. П. А и Моленбрюк, Дж. Ф. М, *Антропометрични данни на деца за потребители-неспециалисти*, *Ергономия*, 1990, т. 33, стр. 421-429.

Стийнбекърс, Л. П. А. (1992). *Детско развитие, дизайн и превенция на инциденти*. Факултет по индустриално проектантско инженерство. Технологичен университет Делфт

Норис, Б. и Уилсън, Дж. Р. (1995). *Детски данни: Наръчник за детски измервания и способности – Данни за безопасен дизайн (DTI/Pub 1732/2k/6/2.96 AR)*. Лондон: Министерство на търговията и промишлеността.

Рей, Г.Г., Гош, С., Атрея, В. (1995). Антропометрично проучване на индийските ученици на възраст 3-5 години. *Приложна ергономия*, 26, 67-72.

Виктор, В.М., Мат, С., Верма, А. (2002). Антропометрично проучване на индийските фермери за постигане на ергономия в дизайна на земеделски машини. *Приложна ергономия*, 33, 579-581.