

Effekten af stress på Tourettes Patienter

Kan viden om effekten af stress på symptomer hos
Tourettes patienter hjælpe med at forebygge forhøjet
ticintensitet



Joakim Palmqvist

Roskilde Gymnasium

Projekt forskerspirer 2017

SUND

Forskerkontakt: Hilmar Pétur Sigurðsson



Indholdsfortegnelse

Indledning	3
Problemformulering og formål	3
Afgrænsning	3
Teorien bag	4
TS generelt.....	4
Stress og Tourette.....	5
Metode	5
Laboratorieforsøg	5
Mixede metoder.....	5
Projektets udførelse/fremgangsmåde	6
Pilotforsøg	6
Fremgangsmåde for det endelige forsøg	7
Faser og tidsramme.....	7
Budget	8
Diskussion af metodevalg	8
Anvendelsesmuligheder og konklusion	9
Tak	9
Litteraturliste	10
Websites	10
Referencer.....	10
Bilag	11



Indledning

Mange har nok set personer, enten i virkeligheden, eller på film, som går og bevæger sig, som om djævelen har besat dem, og tænkt ”det var da godt nok besynderligt, gad vide hvad der går af dem”. Chancen er at man har været så heldig, at se et vaskeægte eksempel på Tourettes syndrom (TS). Det er der dog ikke mange, der ville vide eftersom TS er en forholdsvis ukendt diagnose. For dem som lider af det er det dog alt for kendt. For mange har det været der så længe de kan huske, for andre var det et fantom der pludseligt dukkede op, og har været med dem siden. Der går ikke et øjeblik, hvor trangen til at ”spasse ud” går væk, og det er derfor en konstant kamp om at få lindring. Det antages at 15-20 % af alle børn rammes af forbigående tics. [1] Men det anslås at 0,05- 4,2 % lider af TS. Jeg selv har TS og har haft det så længe jeg husker. Igennem livet med TS lærer man, at leve med sine tics og skjule dem så godt man nu kan. Men der kommer perioder, hvor de simpelthen er for slemme til, at man kan gøre noget for at skjule dem. Jeg har, på grund af denne stadige kamp med min hjerne og krop, undret mig over, hvad der i grunden er årsagen til, at jeg gør, som jeg gør. Det var først da jeg var omkring 14 år, at jeg ved et tilfælde fandt ud af hvad det var. Jeg har observeret, at graden af min TS afhænger af, hvilken situation jeg er i. Derfor vil jeg med dette projekt undersøge om der er forskel på hvordan, forskellige typer af stressede situationer indvirker på TS..

Problemformulering og formål

I projektet arbejdes der med en hypotese om, at stress påvirker TS symptomer og, at der er forskel på hvordan fysisk og psykisk stress påvirker symptomerne hos en TS patient. Ud fra dette forsøges det med projektet, at klargøre om hypotesen kan accepteres, eller om den skal forkastes. Yderligere er formålet at vurdere om denne forskel kan sige noget, om hvilke af dagligdagens faktorer der har den største effekt på kroppen. Den problemstilling som jeg med dette projekt vil forsøge at besvare lyder altså: Er der en målbar forskel i intensiteten af tics ved fysisk og psykisk stress, og kan denne viden bringe forståelse for hvorfor nogle perioder er hårdere end andre.

Formålet med dette er således på længere sigt, at kunne rådgive TS patienter i, at tilrettelægge deres dagligdag således, at den medfører det mindst mulige udsving i tic-intensiteten.

Afgrænsning

Jeg har specifikt valgt at undersøge et aspekt af TS, hvor jeg ikke fokuserer på den genetiske baggrund for tilstanden, men i stedet kigger på hvordan symptom dynamikken fungerer, altså hvad der



evt. forværrer symptomerne og hvordan man kan undgå dette. Det betyder også, at jeg har valgt ikke at arbejde hen imod udviklingen af en egentlig behandling af TS patienter, men kun undersøge om og i givet fald hvordan, man evt. kan lindre symptomerne ved forskellige dagligdags tiltag. Jeg planlagde oprindeligt, at undersøge hvordan man kunne behandle symptomerne, men indså hurtigt at det ville blive for stort et problem, at arbejde med i dette projekt. Da lindring af symptomerne i dagligdagen også vil bidrage til et bedre liv for TS patienter, er det derfor det jeg har valgt at fokusere på.

Teorien bag

TS generelt

Tourettes syndrom er en diagnose, som nu til dags er anslået til at ramme 0,05-4,2 % af verdens befolkning [1,2]. Det er hyppigst drenge som diagnosticeres med syndromet, og de udgør ca. 75 % af tilfældene [2,3]. TS karakteriseres af pludselige og ufrivillige, motoriske og vokale tics som typisk manifesterer sig i barndommen [4,5]. Tics er typisk ikke-rytmiske muskeltrækninger, der kommer som et svar på en utroligt kraftig forvarslende indre trang [5,6,7]. TS er ofte ledsaget af følgesygdomme såsom ADHD og OCD, og ofte begge på samme tid [7]. Derfor inddeles TS typisk i to kategorier: simpel Tourette og Tourette+. Simpel Tourette er den helt grundlæggende form som simpelthen bare består af motoriske og vokale tics. Tourette+ derimod er hvad man kalder det når patienten også har en følgesygdom sammen med den diagnosticerede TS. Udover ADHD og OCD kan Tourette+ også ofte indebære, at patienten er tilbøjelig til depressioner og angst, autistiske tendenser og har indlæringsproblemer [3]. Disse tilstande er ofte enten bagvedliggende årsager, eller direkte konsekvenser af hinanden. Da det oftest er en lidelse set i børn, kan disse lidelser hurtigt lede til udstødelse fra andre børn, fordi den pågældende TS patient opfører sig ”mærkeligt og ”anderledes”. Siden barnet ikke selv kan sætte ord på det, og det ofte først er relativt sent, at lidelsen diagnosticeres kan lidelsen også betyde, at børn som lider af ”coprolalia” (en speciel type tic som medfører at patienten ufrivilligt ytrer obscøne ord og sætninger) eller andre vokale tics, bliver stemplet som uartige børn af lærere og derfor bliver smidt ud fra undervisningen. TS kan altså i uheldige situationer, have en rigtig negativ effekt på patienters livskvalitet, og dermed lede til depression og angst [1,3].



Stress og Tourette

På trods af at tilfælde af TS er blevet observeret i næsten 600 år [8], er det en diagnose hvor der stadig er utroligt stor mangel på viden, omkring hvordan lidelsen fungerer. Dette skyldes både, at forskningen på området er begrænset (efter samtale med Hilmar Pétur Sigurðsson), og at TS antages at være et produkt, af flere forskellige faktorer. Disse faktorer er ting som psykosocial stress i ungdommen [9], spontant opståede mutationer i bestemte gener [2] og genetisk nedarvning fra forældre, man ved bare ikke præcist hvordan nedarvningen foregår [2,3]. Samtidig kan man se, at der i næsten alle tilfælde, er svingninger og variationer i intensiteten af tics og typen af tics, når patienten føler forhøjede niveauer af stress [5,6,7]. Man ved dog endnu ikke præcis hvad disse effekter skyldes [6]. Derfor har netop dette område et hav af muligheder for fund af ny viden. Et udforsket område, er sammenligningen af i hvilken grad forskellige typer af stress, påvirker intensiteten af TS patienters tics. For eksempel har jeg ikke, i litteraturen, kunnet finde nogle komparative studier af hvordan fysisk og psykisk stress påvirker TS patienters tics.

Metode

Laboratorieforsøg

Projektet skal udføres som et laboratorieforsøg, der opsættes på baggrund af en hypotese om, at stress har en forværende effekt på TS patienters symptomer, og at henholdsvis fysisk og psykisk stress vil påvirke TS symptomerne forskelligt. 40 testpersoner (n=40) i alderen 17-21 år skal testes. Ud af de 40 skal 20 være diagnosticerede TS patienter, og 20 skal være kontroller som ikke forud for forsøget er diagnosticerede med TS. Alle testpersoner skal igennem to tests, hvori de skal udføre stressfremkaldende opgaver, som hver efterfølges af en hvileperiode. Forsøgspersonerne filmes under hele testen, og før den første test startes filmes forsøgspersonerne endvidere i en formodet afslappende situation (mens de ser en kort tegnefilm). Videomaterialet omsættes efterfølgende, til et kvantitativt mål for graden af symptomerne under forskellige situationer.

Mixede metoder

I forsøget bruger jeg mixede metoder. Kvalitativt udfylder alle forsøgspersoner en kopi af YGTSS-testen som kan findes i bilagene [10]. YGTSS står for Yale Global Tic Severity Scale. Denne test gør, at jeg hurtigt kan afgøre, hvordan de enkelte forsøgspersoner er påvirket af deres TS, og hvilken grad af TS de lider af, hvilket gør det nemmere at bestemme årsager og sammenhænge af de



fundne kvantitative resultater. Det lader desuden mig, og eventuelle assistenter, lettere identificere patienternes tics, hvis videomaterialet evt. skal genanalyseres, i forbindelse med tvivlstilfælde, da vi ved hvad vi skal holde øje med på optagelserne. YGTSS-testen indeholder desuden et kvantitativt element, hvor testpersonernes egen opfattelse af deres symptomer omsættes til en score, som indikerer graden af deres TS. Kvantitativt observeres og noteres endvidere, alle forsøgspersoners puls hvert minut af testene. Pulsen måles for at få en ide om, hvorvidt den testede person rent faktisk stresses af testen og i hvilken grad. Ud fra det optagede materiale, kan jeg tælle antallet af tics i hvileperioder og i stressperioder. Til sidst kan jeg sammenligne resultater fra de to tests og deres respektive hvileperioder og derudfra få en ide om, hvorvidt der rent faktisk er en forskel og om der er en signifikant korrelation imellem stress niveauer og antal tics.

Projektets udførsel/fremgangsmåde

Pilotforsøg

Formålet med mit pilotforsøg var at vurdere: 1) om hhv. den psykiske og fysiske test bragte testpersonerne i en forhøjet stress tilstand, 2) om det er muligt at filme test personerne under alle stadier af både psykisk og fysisk test, 3) om det er muligt at genkende og tælle tics på basis af videomaterialet, og 4) hvor lang en videosekvens der er nødvendig for at få et pålideligt mål af antal tics og en evt. forøgelse i antal tics. Til pilotforsøget fandt jeg fire testpersoner: to 18-årige, begge diagnosticeret med TS, og to kontroller også begge 18-årige, og begge uden nogen TS diagnose. Alle testpersoner gennemgik tre tests (udfyldelse af YGTSS test, psykisk regnetest, fysisk test) og hvile efter fysisk test (se bilag 2 for metodiske detaljer og resultater fra pilotforsøget). Under alle tests blev testpersonerne filmet, og alt det optagede videomateriale analyseredes herefter for antal tics. Fremgangsmåden for pilotforsøget blev evalueret, og på baggrund af denne evaluering er det endelige forsøg designet. Pilotforsøget viste at 2-4 minutters videomateriale fra hver test og hvileperiode er tilstrækkeligt til at tælle tics for diagnosticerede TS testpersoner. Det blev endvidere klart under analysen af videomaterialet at det kræver en kort indlæringsperiode at genkende og tælle tics, og at det mest optimale vil være hvis mere end en person analyserer hver testpersons videoer. Pilotforsøget viste desuden at kun den fysiske test bragte testpersonerne i en forhøjet stresstilstand målt som en pulsændring. Den psykiske test skal derfor tilpasses således at den får en mere stressende karakter. Videomaterialet fra en del af den fysiske test var dog ikke brugbart fordi testpersonerne bragte sig udenfor kameraets synsvinkel, så i det endelige forsøg skal den fysiske test foregå på motionscykel hvor testpersonerne kun i mindre grad ændrer position.



Fremgangsmåde for det endelige forsøg

For at få udført forsøget og dermed projektet vil jeg som det første, ophænge annoncer på TS klinikker (hvis muligt) og andre offentlige fora samt på TS internet fora for at finde en gruppe testpersoner. Dette vil jeg gøre, indtil jeg har fundet en passende mængde, ($n \approx 40$). Her vil jeg stile efter, at have ca. lige mange kontroller og diagnosticerede TS patienter, og så vidt muligt finde dem i lokalområdet.

Når alle testpersoner har accepteret og underskrevet en samtykkeerklæring, lægges en præcis tidsplan for de to tests (fysiske og psykiske), og det fornødne udstyr lejes/købes, lokalerne bookes og den assistent som skal hjælpe mig med at udføre testene og gennemgå videooptagelserne ansættes. Herefter testes alle forsøgspersonerne i grupper af 5, i henhold til metoden beskrevet under laborieforsøg ovenfor og ændringer i forhold til pilotforsøget (beskrevet ovenfor og i bilag 2).

Efter at alle 40 testpersoner har gennemgået både den fysiske og den psykiske test, gennemgås videomaterialet, og der laves en komparativ analyse af tic intensiteten under de forskellige test situationer, og det undersøges om der er korrelation mellem disse og det målte stress niveau (i form af puls).

Faser og tidsramme

Fase nr.	Beskrivelse
Fase 1 (ca. 1 måned)	Her findes forsøgspersoner i klinikker og på offentlige og online fora. Det bestræbes at finde flest mulige forsøgspersoner lokalt
Fase 2 (ca. 1 uge)	Logistisk planlægning af forsøgsområde og fornødne forsøgsmaterialer. Derefter opsætning af forsøgsområde.
Fase 3 (ca. 3 dage)	Udførelse af psykiske tests.
Fase 4 (ca. 3 dage)	Udførelse af fysiske tests.
Fase 5 (ca. 1 måned)	Analyse af videomateriale og notering af data.
Fase 6 (ca. 2 uger)	Arbejde med datasættene og foretagelse af komparative analyser.
	I alt forventes projektet at tage ca. 12 uger at gennemføre.



Budget

Udgift	Beskrivelse	Beløb
5 x Digital fingerspids pulsmåler	Produkt til måling af puls. Pris pr. styk 80 Kr. + ca. 50 Kr. for fragt.	450 Kr.
Leje af træningscenter i 10 timer	Pris for leje af træningscenter pr. time 500 Kr.	4.000 Kr.
Lokale	Aftale med RUC om lån af lokale.	0 Kr.
Leje af 10 videokameraer i 2 dage	Pris pr. dag pr. kamera 250 Kr.	5.000 Kr.
Betaling til studentermedhjælper i 30 timer	Timeløn: 250 Kr.	7.500 Kr.
Transport og forplejning	Godtgørelse for transport til træningscenter (Valby) for testpersoner: 2000 + Drikkelse og snack til testpersoner (ca. 25 Kr. hver) = 1000 Kr.	3.000 Kr.
I alt		19.950 kr

Diskussion af metodevalg

Jeg har i dette projekt valgt at udelade nogle metoder, fordi de enten var for tidskrævende, eller fordi de simpelthen var for dyre til, at de kunne passe ind i budgettet. Jeg har valgt at måle testpersonernes stressniveauer, i form af en forøgelse af pulsen. Dette valgte jeg fordi det giver hurtige resultater og data, som jeg kan arbejde med og måleapparaterne til måling af puls er også relativt billige, og kan bruges mere end én gang. En alternativ test til, at måle stressniveau kunne have været at måle forhøjede kortisol-niveauer, men det er p.t ikke medtaget, som en del af forsøgsprotokollen pga. den høje pris på testkits til denne test. Det at jeg vælger, at måle pulsen på denne måde betyder dog også, at jeg ikke kan få ligeså præcise tal for hvor meget der er stress, og hvor meget der er andre faktorer involveret i pulsændringen.

Et andet valg jeg har taget er valget om ikke, at lave kvalitative interviews med testpersonerne og følge dem over en periode for, at finde ud af hvad deres baggrund for at være stressede i forvejen er. Dette valg traf jeg fordi interviews ville forøge tidshorisonten for forsøget meget, og det ville også betyde at der eventuelt skulle være ekstra compensation til testpersonerne og dermed flere udgifter.



Et tredje valg jeg har taget er kun at analysere videomaterialet en enkelt gang, da det ellers ville blive for dyrt i studentermedhjælpertimer. Dette gøres kun hvis der er tvivl om en måling.

Anvendelsesmuligheder og konklusion

I ungdommen betyder det nu om dage utroligt meget at passe ind, i forhold til sociale medier og en social kreds i det hele taget. Dette betyder at det hele går meget hurtigt, og at man hurtigt bliver stresset over krav fra alle dem omkring sig. Med dette projekt vil man forhåbentlig kunne udvide videns-horisonten indenfor TS, og lære mere om de effekter som dagligdagens trængsler har på os alle. Denne viden skulle kunne bruges til at vejlede en TS patient til, at tilrettelægge sin hverdag således at der opleves færrest mulige udsving i dennes tic intensiteter. Dette ville betyde en bedre forklaring til de nærmeste, om hvad der sker og hvorfor det sker, hvilket sandsynligvis ville betyde større forståelse fra alle andre. Denne forståelse kan være alt hvad der skal til for, at ændre alt for en TS patient som er svært handicappet af syndromet og, som af den grund har en lav livskvalitet.

En anden ting forsøget kunne bidrage med var, at inspirere til andre forsøg af samme kaliber og indenfor samme emne, da der er så meget at tage fat i og arbejde med. Mere viden på emnet ville igen gøre det nemmere at beskrive hvordan det egentlig er at have TS.

Tak

Jeg vil gerne takke min forskerkontakt Hilmar Pétur Sigurðsson, PhD studerende ved Nottingham University, Storbritannien, for vejledning i løbet af projektet og fagligt input. Derudover vil jeg også gerne takke min familie og venner for støtte igennem hele projektføreløbet. Jeg kunne ikke have klarret det uden dem.



Litteraturliste

Websites

1. Tics og Gilles de la Tourettes syndrom - Lægehåndbogen på sundhed.dk. (u.å.). Hentet 29. oktober 2017, fra <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/boernepsykiatri/tilstande-og-sygdomme/udadrettet-adfaerd/tics-og-gilles-de-la-tourettes-syndrom/>

Referencer

2. Deng, H., Le, W. D., Xie, W. J., & Jankovic, J. (2006). Examination of the SLITRK1 gene in Caucasian patients with Tourette syndrome. *Acta Neurologica Scandinavica*, 114(6), 400–402. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2006.00706.x>
3. Medicinske fakta - Tourette syndrom II.pdf. (u.å.). Hentet fra https://www.tourette.dk/Dansk_Touretteforening/Materialer_files/Medicinske%20fakta%20-%20Tourette%20syndrom%20II.pdf
4. Buse, J., Enghardt, S., Kirschbaum, C., Ehrlich, S., & Roessner, V. (2016). Tic Frequency Decreases during Short-term Psychosocial Stress – An Experimental Study on Children with Tic Disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2016.00084>
5. Corbett, B. A., Mendoza, S. P., Baym, C. L., Bunge, S. A., & Levine, S. (2008). Examining cortisol rhythmicity and responsivity to stress in children with Tourette syndrome. *Psychoneuroendocrinology*, 33(6), 810–820. <https://doi.org/10.1016/j.psychoneu.2008.03.014>
6. Conelea, C. A., Woods, D. W., & Brandt, B. C. (2011). The impact of a stress induction task on tic frequencies in youth with Tourette Syndrome. *Behaviour Research and Therapy*, 49(8), 492–497. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.05.006>



7. Godar, S. C., & Bortolato, M. (2017). What makes you tic? Translational approaches to study the role of stress and contextual triggers in Tourette syndrome. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 76(Part A), 123–133. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.10.003>
8. Gilles de la Tourette syndrome. (2017). *Nature Reviews Disease Primers*, 3, nrdp201698. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.98>
9. Lin, H., Katsovich, L., Ghebremichael, M., Findley, D. B., Grantz, H., Lombroso, P. J., ... Leckman, J. F. (2007). Psychosocial stress predicts future symptom severities in children and adolescents with Tourette syndrome and/or obsessive-compulsive disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(2), 157–166. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01687.x>
10. TIC-YGTSS-Clinician.pdf. (u.å.). Hentet fra <http://dcf.psychiatry.ufl.edu/files/2011/06/TIC-YGTSS-Clinician.pdf>

Bilag

ID #:

Y G T S S
Yale Global Tic Severity Scale
Yale Child Study Center

NAME:	TODAY'S DATE :	/	/
RATER:			

MOTOR TIC SYMPTOM CHECKLIST

Description of Motor Tic Symptoms. Motor tics usually begin in childhood and are characterized by sudden jerks or movements, such as forceful eye blinking or a rapid head jerk to one side or the other. The same tics seem to recur in bouts during the day and are worse during periods of fatigue and/or stress. Many tics occur without warning and may not even be noticed by the person doing them. Others are preceded by a subtle urge that is difficult to describe (some liken it to the urge to scratch an itch). In many cases it is possible to voluntarily hold back the tics for brief periods of time. Although any part of the body may be affected, the face, head, neck, and shoulders are the most common areas involved. Over periods of weeks to months, motor tics wax and wane and old tics may be replaced by totally new ones.

Simple motor tics can be described as a sudden, brief, "meaningless" movement that recurs in bouts (such as excessive eye blinking or squinting). Complex motor tics are sudden, stereotyped (i.e., always done in the same manner) semi-purposeful (i.e., the movement may resemble a meaningful act, but is usually involuntary and not related to what is occurring at the time) movements that involve more than one muscle group. There may often be a constellation of movements such as facial grimacing together with body movements. Some complex tics may be misunderstood by other people (i.e., as if you were shrugging to say "I don't know"). Complex tics can be difficult to distinguish from compulsions; however, it is unusual to see complex tics in the absence of simple ones. Often there is a tendency to explain away the tics with elaborate explanations (e.g., "I have hay fever that has persisted" even though it is not the right time of year). Tics are usually at their worst in childhood and may virtually disappear by early adulthood, so if you are completing this form for yourself, it may be helpful to talk to your parents, an older sibling, or a relative, as you answer the following questions.

- Age of **first** motor tics? _____ years old
- Describe **first** motor tic: _____
- Was tic onset sudden or gradual? _____
- Age of **worst** motor tics? _____ years old

Motor Tic Symptom Checklist

In the boxes on the left below, please check with a mark (x) the tics the patient

- 1) has **EVER** experienced
- 2) is **CURRENTLY** experiencing (during the past week)

State AGE OF ONSET (in years) if patient has had that behavior.

*Also, in the tic descriptions below, please **circle** or **underline** the specific tics that the patient has experienced (circle or underline the words that apply).*

[In Years]

Ever	Current	Age of onset	The patient has experienced, or others have noticed, involuntary and apparently purposeless bouts of:	Ver
			-eye movements.	
			eye blinking, squinting, a quick turning of the eyes, rolling of the eyes to one side, or opening eyes wide very briefly.	
			eye gestures such as looking surprised or quizzical, or looking to one side for a brief period of time, as if s/he heard a noise.	
			-nose, mouth, tongue movements, or facial grimacing.	
			nose twitching, biting the tongue, chewing on the lip or licking the lip, lip pouting, teeth baring, or teeth grinding.	
			broadening the nostrils as if smelling something, smiling, or other gestures involving the mouth, holding funny expressions, or sticking out the tongue.	
			-head jerks/movements.	
			touching the shoulder with the chin or lifting the chin up.	
			throwing the head back, as if to get hair out of the eyes.	
			-shoulder jerks/movements.	
			jerking a shoulder.	
			shrugging the shoulder as if to say "I don't know."	
			-arm or hand movements.	
			quickly flexing the arms or extending them, nail biting, poking with fingers, or popping knuckles.	
			passing hand through the hair in a combing like fashion, or touching objects or others, pinching, or counting with fingers for no purpose, or writing tics, such as writing over and over the same letter or word, or pulling back on the pencil while writing.	
			-leg, foot or toe movements.	
			kicking, skipping, knee-bending, flexing or extension of the ankles; shaking, stomping or tapping the foot.	
			taking a step forward and two steps backward, squatting, or deep knee-bending.	

Ever	Current	Age of onset	The patient has experienced, or others have noticed, involuntary and apparently purposeless bouts of:	Ver
------	---------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

-abdominal/trunk/pelvis movements.

			tensing the abdomen, tensing the buttocks.	
--	--	--	--------------------------------------------	--

-other simple motor tics.

			Please write example(s): _____	
--	--	--	-----------------------------------	--

-other complex motor tics.

			touching	
			tapping	
			picking	
			evening-up	
			reckless behaviors	
			stimulus-dependent tics (a tic which follows, for example, hearing a particular word or phrase, seeing a specific object, smelling a particular odor). Please write example(s): _____	
			rude/obscene gestures; obscene finger/hand gestures.	
			unusual postures.	
			bending or gyrating, such as bending over.	
			rotating or spinning on one foot.	
			copying the action of another (echopraxia)	
			sudden tic-like impulsive behaviors. Please describe: _____	
			tic-like behaviors that could injure/mutilate others. Please describe: _____	
			self-injurious tic-like behavior(s). Please describe: _____	

-other involuntary and apparently purposeless motor tics (that do not fit in any previous categories).

			Please describe any other patterns or sequences of motor tic behaviors: _____ _____ _____ _____ _____	
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Phonic (Vocal) Tics

Description of Phonic (or Vocal) Tic Symptoms Phonic tics usually begin in childhood, typically after motor tics have already started, but they can be the first tic symptoms. They are characterized by a sudden utterance of sounds such as throat clearing or sniffing. The same tics seem to recur in bouts during the day and are worse during periods of fatigue and/or stress. Many tics occur without warning and may not even be noticed by the person doing them. Others are preceded by a subtle urge that is difficult to describe (some liken it to the urge to scratch an itch). In many cases it is possible to voluntarily hold back the tics for brief periods of time. Over periods of weeks to months, phonic tics wax and wane and old tics may be replaced by totally new ones. Simple phonic tics are utterances of fast, meaningless sounds whereas complex phonic tics are involuntary, repetitive, purposeless utterances of words, phrases or statements that are out of context, such as uttering obscenities (i.e., coprolalia), or repeating over and over again what other people have said (i.e., echolalia). Complex tics can be difficult to distinguish from compulsions; however, it is unusual to see complex tics in the absence of simple ones. Often there is a tendency to explain away the tics with elaborate explanations (e.g., "I have hay fever that has persisted" even though it is not the right time of year). Tics are usually at their worst in childhood and may virtually disappear by early adulthood, so if you are completing this form for yourself, it may be helpful to talk to your parents, an older brother or sister, or older relative, as you answer the following questions.

- Age of **first** vocal tics? _____ years old.
- Describe **first** vocal tic: _____
- Was tic onset sudden or gradual? _____
- Age of **worst** vocal tics? _____ years old.

Phonic Tic Symptom Checklist

In the boxes on the left below, please check with a mark (x) the tics the patient

- 1) has **EVER** experienced
- 2) is **CURRENTLY** experiencing (during the past week)

State **AGE OF ONSET** (in years) if patient has had that behavior.

Also, in the tic descriptions below, please **circle** or **underline** the specific tics that the patient has experienced (circle or underline the words that apply).

[In Years]				
Ever	Cur- rent	Age of onset	The patient has experienced, or others have noticed, bouts of involuntary and apparently purposeless utterance of:	Ver
			-coughing.	
			-throat clearing.	
			-sniffing.	
			-whistling.	
			-animal or bird noises.	
			-Other simple phonic tics. Please list: _____	
			-syllables. Please list: _____	
			-words. Please list: _____	
			-rude or obscene words or phrases. Please list: _____	
			-repeating what someone else said, either sounds, single words or sentences. Perhaps repeating what's said on TV (echolalia).	
			-repeating something the patient said over and over again (palilalia).	
			-other tic-like speech problems, such as sudden changes in volume or pitch. Please describe: _____ _____	
			Describe any other patterns or sequences of phonic tic behaviors: _____ _____ _____	

SEVERITY RATINGS

NUMBER

	Motor	Phonic	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Single tic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Multiple discrete tics (2-5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Multiple discrete tics (>5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Multiple discrete tics plus as least one orchestrated pattern of multiple simultaneous or sequential tics where it is difficult to distinguish discrete tics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Multiple discrete tics plus several (>2) orchestrated paroxysms of multiple simultaneous or sequential tics that where it is difficult to distinguish discrete tics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

FREQUENCY

	Motor	Phonic	
NONE No evidence of specific tic behaviors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
RARELY Specific tic behaviors have been present during previous week. These behaviors occur infrequently, often not on a daily basis. If bouts of tics occur, they are brief and uncommon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
OCCASIONALLY Specific tic behaviors are usually present on a daily basis, but there are long tic-free intervals during the day. Bouts of tics may occur on occasion and are not sustained for more than a few minutes at a time.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
FREQUENTLY Specific tic behaviors are present on a daily basis. tic free intervals as long as 3 hours are not uncommon. Bouts of tics occur regularly but may be limited to a single setting.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
ALMOST ALWAYS Specific tic behaviors are present virtually every waking hour of every day, and periods of sustained tic behaviors occur regularly. Bouts of tics are common and are not limited to a single setting.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
ALWAYS Specific tic behaviors are present virtually all the time. Tic free intervals are difficult to identify and do not last more than 5 to 10 minutes at most.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

INTENSITY

	Motor	Phonic	
ABSENT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
MINIMAL INTENSITY Tics not visible or audible (based solely on patient's private experience) or tics are less forceful than comparable voluntary actions and are typically not noticed because of their intensity.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
MILD INTENSITY Tics are not more forceful than comparable voluntary actions or utterances and are typically not noticed because of their intensity.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
MODERATE INTENSITY Tics are more forceful than comparable voluntary actions but are not outside the range of normal expression for comparable voluntary actions or utterances. They may call attention to the individual because of their forceful character.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
MARKED INTENSITY Tics are more forceful than comparable voluntary actions or utterances and typically have an "exaggerated" character. Such tics frequently call attention to the individual because of their forceful and exaggerated character.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
SEVERE INTENSITY Tics are extremely forceful and exaggerated in expression. These tics call attention to the individual and may result in risk of physical injury (accidental, provoked, or self-inflicted) because of their forceful expression.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

COMPLEXITY

	Motor	Phonic	
NONE If present, all tics are clearly "simple" (sudden, brief, purposeless) in character.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
BORDERLINE Some tics are not clearly "simple" in character.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
MILD Some tics are clearly "complex" (purposive in appearance) and mimic brief "automatic" behaviors, such as grooming, syllables, or brief meaningful utterances such as "ah huh," "hi" that could be readily camouflaged.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
MODERATE Some tics are more "complex" (more purposive and sustained in appearance) and may occur in orchestrated bouts that would be difficult to camouflage but could be rationalized or "explained" as normal behavior or speech (picking, tapping, saying "you bet" or "honey", brief echolalia).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
MARKED Some tics are very "complex" in character and tend to occur in sustained orchestrated bouts that would be difficult to camouflage and could not be easily rationalized as normal behavior or speech because of their duration and/or their unusual, inappropriate, bizarre or obscene character (a lengthy facial contortion, touching genitals, echolalia, speech atypicalities, longer bouts of saying "what do you mean" repeatedly, or saying "fu" or "sh").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
SEVERE Some tics involve lengthy bouts of orchestrated behavior or speech that would be impossible to camouflage or successfully rationalize as normal because of their duration and/or extremely unusual, inappropriate, bizarre or obscene character (lengthy displays or utterances often involving copropraxia, self-abusive behavior, or coprolalia).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

INTERFERENCE

	Motor	Phonic	
NONE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
MINIMAL When tics are present, they do not interrupt the flow of behavior or speech.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
MILD When tics are present, they occasionally interrupt the flow of behavior or speech.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
MODERATE When tics are present, they frequently interrupt the flow of behavior or speech.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
MARKED When tics are present, they frequently interrupt the flow of behavior or speech, and they occasionally disrupt intended action or communication.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
SEVERE When tics are present, they frequently disrupt intended action or communication.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

IMPAIRMENT

NONE	<input type="checkbox"/>	0
MINIMAL Tics associated with subtle difficulties in self-esteem, family life, social acceptance, or school or job functioning (infrequent upset or concern about tics vis a vis the future, periodic, slight increase in family tensions because of tics, friends or acquaintances may occasionally notice or comment about tics in an upsetting way).	<input type="checkbox"/>	10
MILD Tics associated with minor difficulties in self-esteem, family life, social acceptance, or school or job functioning.	<input type="checkbox"/>	20
MODERATE Tics associated with some clear problems in self-esteem family life, social acceptance, or school or job functioning (episodes of dysphoria, periodic distress and upheaval in the family, frequent teasing by peers or episodic social avoidance, periodic interference in school or job performance because of tics).	<input type="checkbox"/>	30
MARKED Tics associated with major difficulties in self-esteem, family life, social acceptance, or school or job functioning.	<input type="checkbox"/>	40
SEVERE Tics associated with extreme difficulties in self-esteem, family life, social acceptance, or school or job functioning (severe depression with suicidal ideation, disruption of the family (separation/divorce, residential placement), disruption of social tics - severely restricted life because of social stigma and social avoidance, removal from school or loss of job).	<input type="checkbox"/>	50

SCORING

	<i>Number (0-5)</i>	<i>Frequency (0-5)</i>	<i>Intensity (0-5)</i>	<i>Complexity (0-5)</i>	<i>Interference (0-5)</i>	<i>Total (0-25)</i>
<i>Motor Tic Severity</i>						
<i>Vocal Tic Severity</i>						

<i>Total Tic Severity Score = Motor Tic Severity + Vocal Tic Severity (0-50)</i>	
<i>Total Yale Global Tic Severity Scale Score (Total Tic Severity Score + Impairment) (0-100)</i>	

Bilag 2. Pilotforsøg.

Metode

Forsøgsperson 1 & 2 var de førhen diagnosticerede TS patienter mens 3 & 4 var kontroller.

Forsøgspersonerne startede forsøget samlet og fik en introduktion til forsøget imens de blev filmet, herefter testedes de enkeltvis. Testpersonen placeredes ved et bord og fik en pulsmåler på. Herefter blev testpersonen bedt om at slappe helt af, og hvilepuls (i situationen) noteredes efter et stykke tid. Testpersonerne blev filmet igennem hele forløbet. Til at starte med blev testpersonen sat til at udfylde en YGTSS test. Testpersonerne blev også filmet under udfyldelsen af testen, idet det blev antaget at denne test ikke ville stress testpersonerne og derfor kunne fungere som en slags 'baseline'. Herefter overrakte testpersonen to ark papir med i alt 120 simple additionsstykker, som de havde 4 minutter til at løse. Tanken var at tidsfaktoren i testen ville stress forsøgspersonerne. Dette var den psykiske stress-test, og forsøgspersonens puls blev målt hvert halve minut, og både ansigt, overkrop og fødder blev filmet. Efter den psykiske stress-test blev testpersonen bedt om at lægge sig på en yogamåtte og falde til ro igen. Da testpersonen igen var på sin hvilepuls, blev han/hun sat til at lave en fysisk test, som bestod i intervaller med mavebøjninger (20 sek) og squats (20 sek), afbrudt af 10 sekunders 'hvile' intervaller til at komme fra en stilling til en anden. Sekvensen mavebøjning-hvile-squat-hvile blev gentaget 4 gange ifølge Tabata metoden. Efter 4 minutter bedes testpersonen om at lægge sig ned og slappe af i to minutter. Herefter var testen for denne testperson slut.

Efter alle fire forsøgspersoner var testet blev videomaterialet analyseret (tics talt) for hver enkelt af dem under de forskellige tests og hvile perioder.

Resultater og diskussion

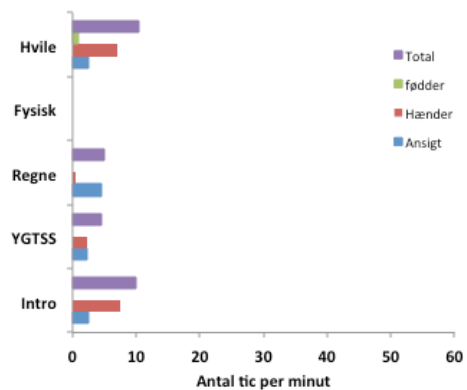
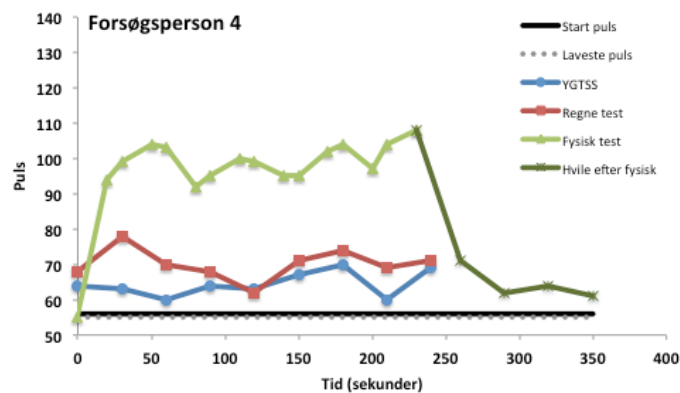
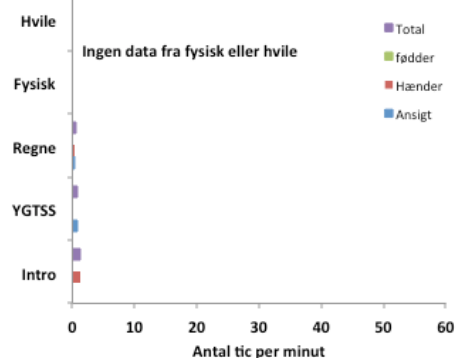
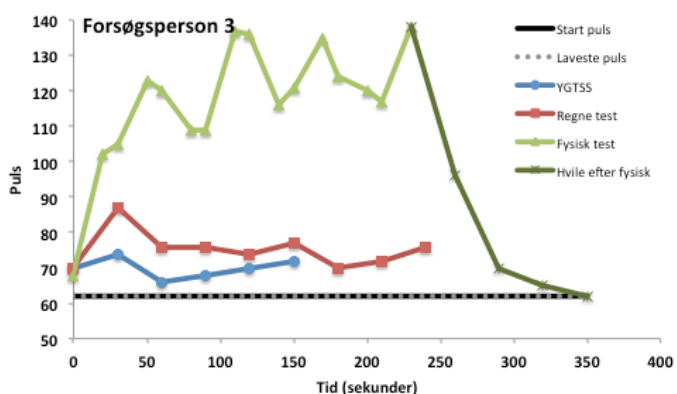
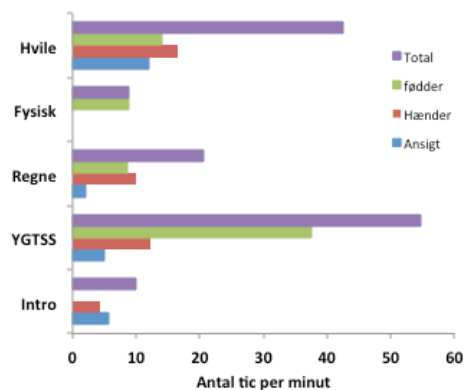
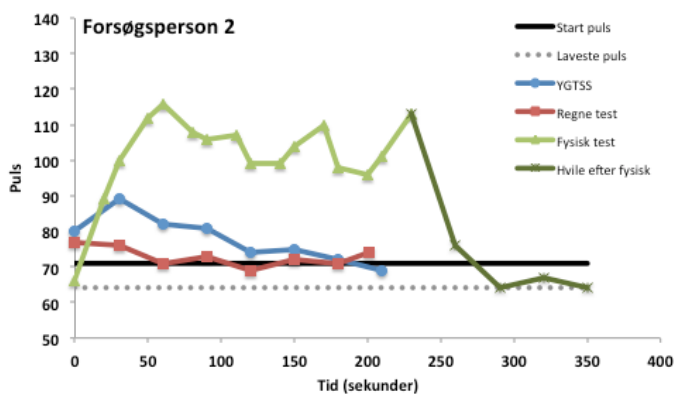
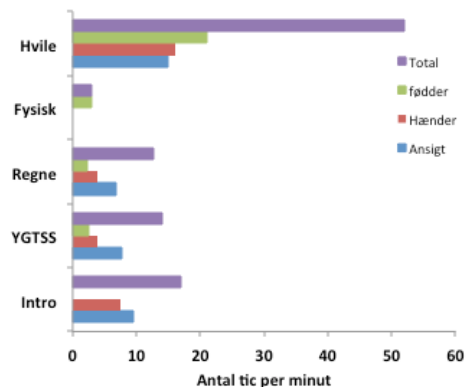
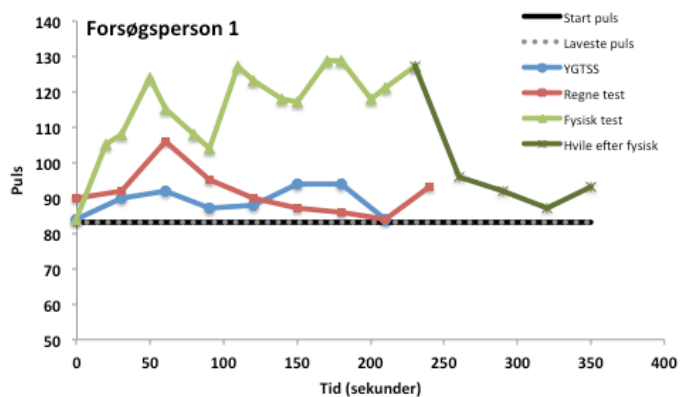
På figur 1 ses resultaterne af pilotforsøget. Data for hver testperson er angivet på to grafer. På graferne ses udviklingen i puls som funktion af tiden. De forskellige farver viser de forskellige faser af forsøget. På søjlediagrammerne ses tics pr. minut under de forskellige tests i henholdsvis hænder, fødder og ansigt for hver enkelt forsøgsperson.

Ud fra resultaterne ses det at de to diagnosticerede TS testpersoner havde væsentligt flere tics pr. minut end de to kontroller, hvad der også måtte forventes. Resultaterne kunne dog tyde på at den ene af kontrollerne havde en let form for TS. Det ses også at der var en forskel i tics pr. minut

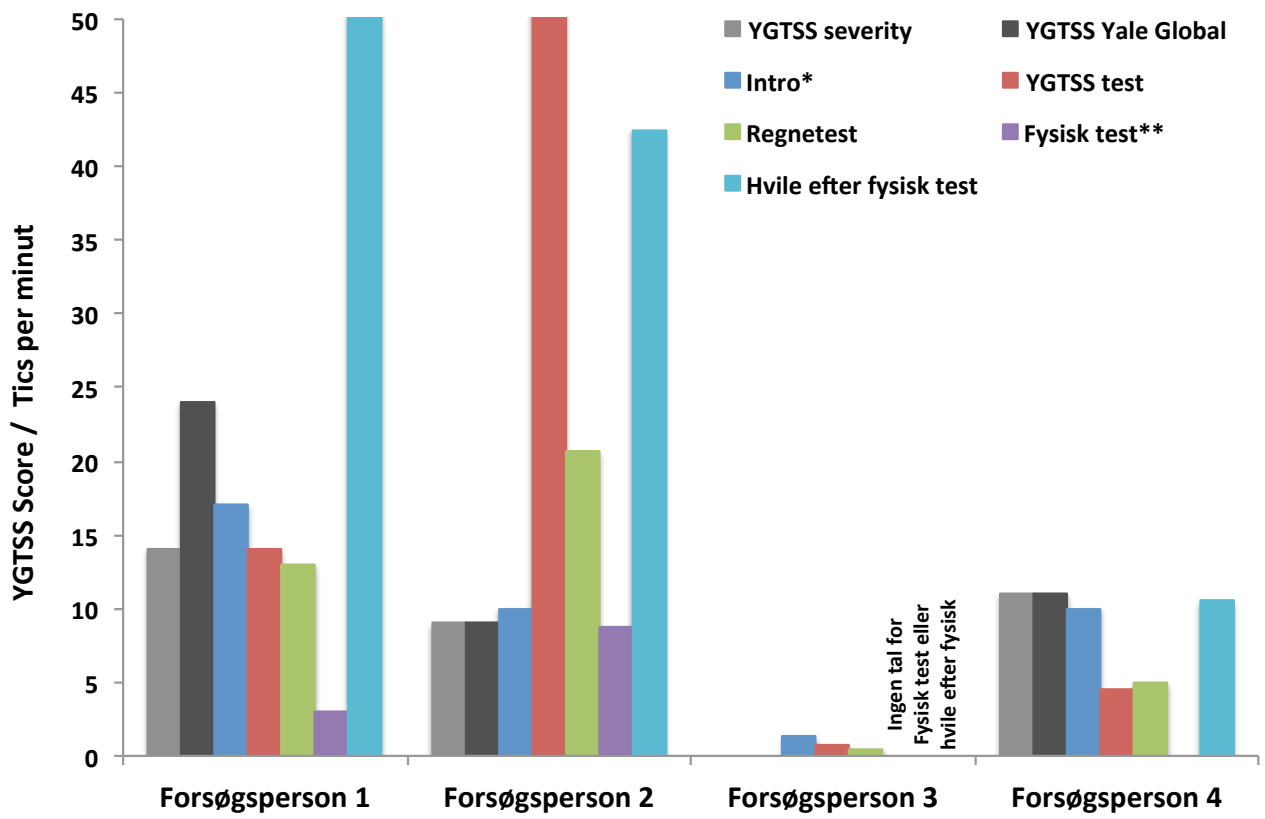
imellem de forskellige tests, men det er svært at konkludere noget entydigt ud fra da testmaterialet med 4 testpersoner ikke er tilstrækkeligt stort.

På figur 2 ses en opsummering af resultaterne for de enkelte testpersoner, som tydeliggør forskellen imellem kontroller og diagnosticerede testpersoner. I denne figur ses også testpersonernes YGTSS score. Her kan det også ses at den ene kontrol også havde testet positivt for mild TS ligesom det sås på de forrige data.

Pilotforsøget blev udført for at teste forsøgsopsætningen, de nødvendige ændringer er beskrevet i synopsen under "Projektets udførsel".



Figur 1. Måleresultater fra pilotforsøg. Pulsmålinger og talte tics pr. minut i forskellige tests.



* Minus tal for fødder; ** Kun tal for fødder

Figur 2. Samlede data for alle 4 forsøgspersoner.

Name: _____

Date: _____

Bilag 3

Addition Worksheets

$$\begin{array}{r} 14 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +15 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ +12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ +12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ +15 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +15 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +13 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +13 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ +11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +13 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ +12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ +12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +15 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

Name: _____

Date: _____

Addition Worksheets

$$\begin{array}{r} 0 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ +0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ +9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ +6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ +4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +2 \\ \hline \end{array}$$